M523

Müller und Weiger

# OSZILLOSKOPE

## OX 722 A / 725 A

## SERVICE-ANLEITUNG

Ausgabe Februar 1990



M523

## Auspacken/Verpacken

Vor dem Versand wurde das Gerät mechanisch und elektrisch gründlich geprüft. Für den Versand zum Kunden wurde ein besonderer Karton entwickelt, der Transportschäden weitestgehend ausschließt. Für einen späteren Versand des Instruments sollte dieser Karton aufbewahrt werden.

Dennoch sollten Sie bei Erhalt des Gerätes eine kurze Prüfung der Funktionen vornehmen, um mögliche Transportschäden zu erkennen. Wenn dies der Fall ist, sollten Sie sofort die üblichen Reklamationen beim Spediteur vorbringen.

## Achtung:

Legen Sie im Falle der Rücksendung des Gerätes eine kurze Schadensmeldung oder Fehlerbeschreibung bei.

ITT Instruments Division METRIX behält sich vor, Bedienungsanleitungen, Teilelisten, Schaltpläne oder Einstellhinweise entsprechend den Anforderungen der technischen Entwicklung zu ändern.

INHALTSVERZEICHNIS


| | |
|---|---|
| Garantie - Wartung | 2 |
| Auspacken/Verpacken | 3 |
| 1. ALLGEMEINES | 5 |
| 1.1 Sicherheitsvorschriften - Normverweise | 5 |
| 1.2 Technische Daten | 6 |
| 2. BESCHREIBUNG UND FUNKTIONSWEISE DER SCHALTKREISE | 7 |
| 2.1 Übersichtsplan - Einbauposition | 7 |
| 2.2 Spannungsversorgung | 8 |
| 2.3 Eingangsschaltkreise | 9 |
| 2.4 Trigger-Schaltkreise | 13 |
| 2.5 Zeitbasis-Schaltkreise | 15 |
| 2.6 Bildröhren-Schaltkreise | 16 |
| 2.7 Zusatz-Schaltkreise | 17 |
| 3. KONTROLLEN UND EINSTELLARBEITEN | 19 |
| 3.1 Erforderliche Geräte - Sicherheitshinweise | 19 |
| 3.2 Wartungshinweise - Kundendienst | 20 |
| 3.3 Regelmäßiges Nacheichen zur Einhaltung der Toleranzen | 21 |
| 3.4 Abbau und Anbau der hinteren Abdeckung - Zugang zu Schaltkreisen und Testpunkten | 23 |
| 3.5 Vollständige Einstellung und Neukalibrierung | 23 |
| 3.6. Was tun wenn ... | 31 |
| 4. BAUTEILELISTE - SCHALTPLÄNE | 33 |
| 4.1 Bauteileliste | 33 |
| 4.2 Einstellübersicht | 34 |
| 4.3 Stromlaufpläne, Funktionsübersicht, Einbaulage (Bedienteile, Regelelemente, Bauteile) | 38 |

## 1. ALLGEMEINES

### 1.1 SICHERHEITSVORSCHRIFTEN - NORMVERWEISE

Das Gerät entspricht den Sicherheitsvorschriften der IEC-Norm 348, Klasse I, für elektronische Meßgeräte.

Das Gerät kann kurzzeitig Temperaturen zwischen -10°C und +50°C ausgesetzt werden, ohne daß die Sicherheit darunter leidet.

Das vorliegende Handbuch enthält Hinweise und Warnungen, die der Benutzer unbedingt beachten muß, um die sichere Funktion des Oszilloskops zu gewährleisten und dauerhaft zu erhalten.

**Durchführung der Messungen - Wartung**

Bei der Benutzung eines Oszilloskops können Hochspannungen anliegen, die bei Berührung Gefahr bringen.

Es wird deshalb ausdrücklich empfohlen:
- unbenutzte Klemmen niemals zu berühren;
- sämtliche Stromversorgungs- und Meß -Anschlüsse abzuklemmen, bevor das Gerätegehäuse für Einstellungen, Teile-Ersatz, Reparatur- oder Wartungsarbeiten geöffnet wird.

**Achtung:**

- Kondensatoren im Innern des Gerätes können auch noch nach Abtrennen der Versorgungsspannung geladen sein.
- Einstellungen, Reparatur- oder Wartungsarbeiten am geöffneten und eingeschalteten Gerät dürfen nur von Fachleuten vorgenommen werden, die mit den damit verbunden Risiken vertraut sind.
- Sicherungen immer nur durch solche des vorgeschriebenen Typs ersetzen. Die Verwendung anderer Typen, von "geflickten" Sicherungen oder das Kurzschließen der Sicherungshalter sind unzulässig. In diesem Fall erlischt jeder Garantieanspruch.

**Hinweise für den Benutzer:**

Im Falle von Störungen oder wenn das Gerät Belastungen ausgesetzt wurde, die seine Sicherheit beeinträchtigen können, muß das Gerät sofort vom Netz getrennt und seine unbeabsichtigte Wiederinbetriebnahme verhindert werden.

Die Gerätesicherheit kann insbesondere dann beeinträchtigt sein, wenn das Oszilloskop
- äußerliche Schäden aufweist;
- keine genauen Messungen mehr ausführt;
- unsachgemäß gelagert wurde;
- während des Transports überbeansprucht wurde.

## 1.2. TECHNISCHE DATEN

| Funktionsdaten * | | OX 722 | OX 725 |
|---|---|---|---|
| Vertikal-verstärker | Bandbreite | 0 bis 20 MHz Gleichsp. gekoppelt<br>10 Hz bis 20 MHz Wechselsp. gekoppelt | |
| | Empfindlichkeit | 1-2-5-10-20 mV/Teilstr. ; Meß-<br>50-100-200-500 mV/Teilstr. ; abweichung<br>1-2-5-10-20 V/Teilstr. ± 3 % | |
| | kontin. Feineinstellung | 1 bis 2,5 für jede Stufe | |
| | Leuchtanzeige für nicht kalibrierte Werte | | LED |
| | Eingänge | Gleich- od. Wechselspannungsgekoppelt ;<br>od. Verstärker-Eingang an Masse ;<br>1 Mohm/30 pF | |
| | Polaritätsumkehr | auf Kanal CH2 | |
| | Funktionsart | CH1 allein : ± CH2 allein CH1 und CH2<br>alternierend od. gechopped ; CH1 + CH2<br>od. CH1 - CH2 ; XY | |
| | Anstiegszeit | 17,5 ns | |
| | Max. Eingangspegel | 400 Vs (continu + crête alternative) | |
| | Overshoot | 1% (7% maximal) | |
| XY-Betrieb | Funktionsart | CH1 als X ; und CH2 als Y | |
| | Empfindlichkeit | 1 mV/Teilstr. bis 20 V/Teilstr. | |
| | Bandbreite | 0 bis 2 MHz (- 3 dB) | |
| | Eingangsimpedanz | 1 Mohm/30 pF) | |
| | Phasenverschiebung | < 3° bei 120 kHz | |
| Z-Modu-lation | Empfindlichkeit | | TTL - Pegel |
| | Eingangswiderstand | | 100 kohms |
| | Bandbreite | | bis 2 MHz |
| | Max. Eingangspegel | | ± 20 V |
| Gatter-ausgang | Amplitude | | TTL-Pegel |
| | Frequenz | | entspr. Zeitbasis |
| Zeit-basis | 18 Bereiche - gechopped - alternierend | 0,2-0,1 s/Teilstr. ; 50-20-10-5 ms/Teilstr.<br>2-1ms/Teilstr;500-200-100-50µs/T;20-10-5-2-1-0,5µs/T | |
| | kontin. regelbare Zeitablenkung | Im Verhältnis 1 zu 2,5 für jede Stufe bis zu einem<br>Höchstwert von 0,2 µs/Teilstr. | |
| | Meßabweichung | ± 3 % | |
| | Dehnung x 10 | Höchstgeschwindigkeit: 20 ns/Teilstr. | |
| Trigge-rung | Quelle | Intern CH1 CH2 ; CH1 CH2 alternierend (vertikal)<br>«Line» (Netzfrequenz); extern | |
| | Triggerart | normal, Norm./Auto., auto | |
| | Triggerpegel | Spitzenwert positive oder negative Flanke | |
| | Triggeranzeige | | LED |
| | Kopplung | Gleich- oder Wechselsp. ; HF oder NF-Unterdrückung<br>TV-Zeile oder -Bild | |
| | Empfindlichkeit bei Triggerart "normal" | 0 bis 10 MHz: < 0,5 Teilstr ; < 20 MHz: < 1 Teilstr (intern) | |
| | | 300 mV ; 700 mV (extern) | |
| | Hold-off | Kont. regelbar von 1 bis 10 | |
| | Trigger-verzö-gerung: 6 Stufen | 0,1 - 1 - 10 µs<br>0,1 - 1 - 10 ms | |
| | kont. regelbar | von 1 bis 10 für jede Stufe bis 100 ms | |
| | Funktions-art | N = Normal<br>S = Search (recherche)<br>S = Delayed (retardé) | |

**Bauelemente-Tester**
**Stromversorgung:**
12 VRMS / 50 Hz
**Kurzschlußstrom:** 15 mA RMS
**Kathodenstrahlröhre:**
**Bildschirm:** GH (P31) ; Nachleuchtbildschirm GM (P7) als Option
**Rechteckbildröhre:**
140 mm Diagonale
**Innenraster :** 8 x 10 Teilstr. von 1 cm
**Beschleunigungsspannung:** 2 kV
**Röntgenstrahlbelastung:** < 36 pA/kg
**Spursuche** (Beamfinder) (OX725)
**Spureinstellung (Rotation)**
**Kalibriersignal :** rechtecktig 1kHz ; 0,2 V und 2 V ± 1 %

**Umgebung**
**Nom. Temperatur:** + 10 bis + 40°C
**Funktionsbereich:** - 10 bis + 50°C
**Lagertemperaturbereich:** - 20 bis + 70°C
**Rel. Luftfeuchtigkeit:** 80 % bei + 40°C
Zuverlässigkeit: > 30000 Stunden im Nenngebrauchsbereich

**Normreferenzen**
**Militärnorm :** GAM EG 13 (Vibration und Luftfeuchtigkeit)

**Elektromagnetische Verträglichkeit:**
gemäß VDE 871 Klasse B und VDE 875 Klasse B ; CEI 801 ; FFC 15 Klasse B

Sicherheitsklasse I gemäß CEI 348

**Stromversorgung**
Netz 110 - 220 V - 240 V ± 10 % (50 - 60 Hz
Leistungsaufnahme: 46 W

* Gerätespezifische Daten: siehe Bedienungshand-buch

## 2. BESCHREIBUNG UND FUNKTIONSWEISE DER SCHALTKREISE

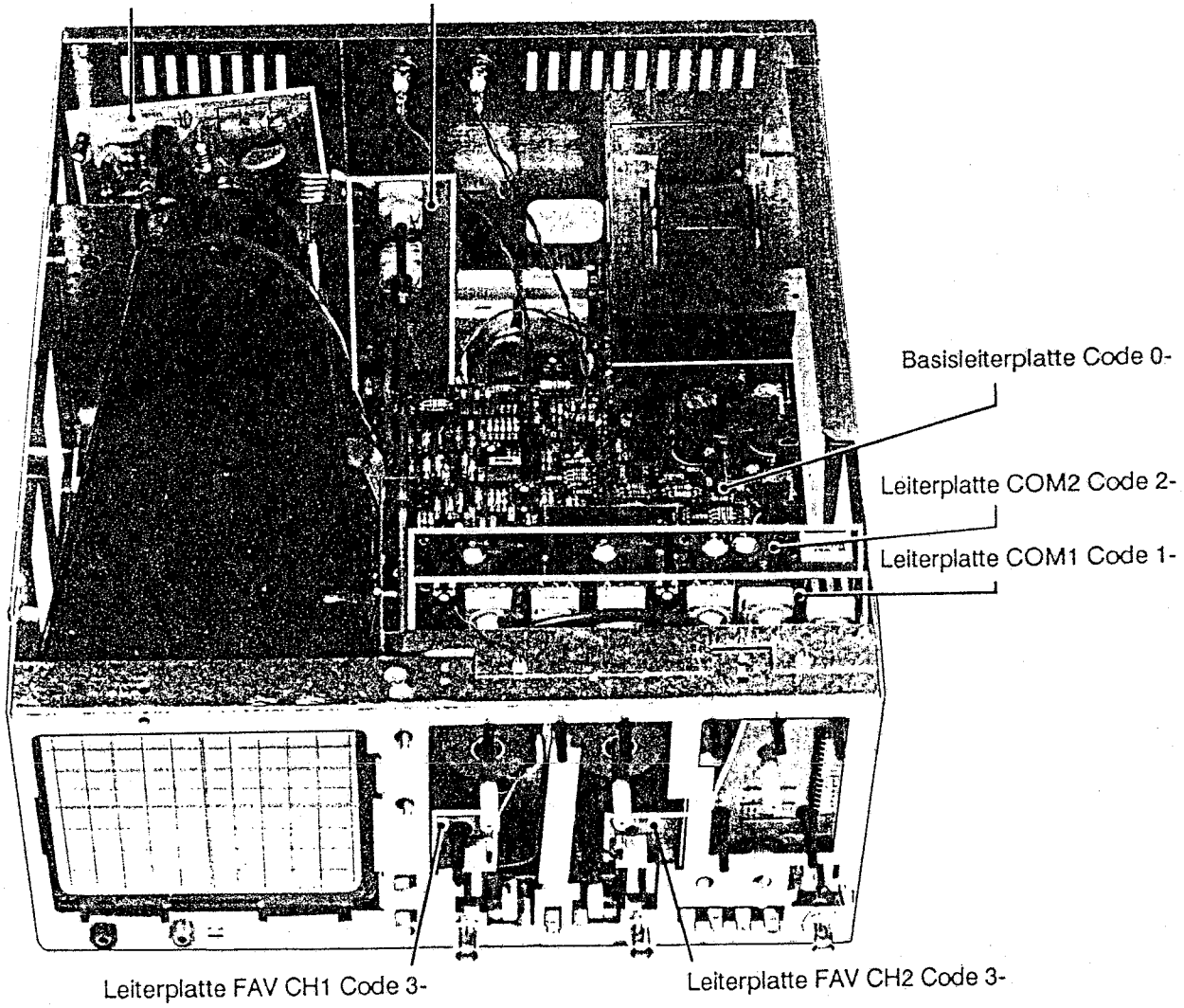
### 2.1 ÜBERSICHTSPLAN - EINBAULAGE
**(siehe Tafeln 1, 2, 3)**

Nachstehend werden folgende Schaltkreise beschrieben:

- Spannungsversorgung: Tafel 15
- Eingangsschaltkreise; Tafeln 4 bis 10, 12 bis 14, 19
- Triggerschaltkreise: Tafeln 6, 10 bis 12, 14, 16, 17
- Zeitbasisschaltkreise: Tafeln 6, 9, 10, 13, 15, 16
- CRT-Schaltkreise: Tafeln 12, 13, 17, 18
- Hilfsschaltkreise: Tafel 9, 10, 19

### 2.1.2 Einbaulage

**Geräteverdrähtung**
**OX 722 - OX 725**
**siehe Abbildungen 17**




(siehe Einbaulage der Leiterplatten 0 bis 3 mit Funktionszuordnung in folge Seite)

IC Röhrensockel
HD 1728 (OX 722)
HD 1674 (OX 725)
(Code 3-...)

IC Potentiometer
HD 1729 (OX 722)
HD 1679 (OX 725)
(Code 3-...)

Basis-IC
(mit SMD)
HD 1673 (OX 722)
HD 1715 (OX 725)
(Code 0-...)

IC COM2 (Umschaltung 2)
(mit SMD)
HD 1678 (OX 722)
HD 1717 (OX 725)
(Code 2-...)

IC COM1 (Umschaltung 1)
(mit SMD)
HD 1677 (OC 722)
HD 1716 (OX 725)
(Code 1-...)

IC FAV CH2
(Code 3-...)
HD 1675 (OX 725)

IC FAV CH1
HD 1730 (OX 722)
HD 1722) (OX 725)
(Code 3-...)

IC FAV CH2
HD 1676 (OX 722)

## 2.2 SPANNUNGSVERSORGUNG (Tafel 15)

Die Spannungsversorgung arbeitet nach dem Prinzip der Linearregelung (Die Einstellung der Netzspannung 110, 220 oder 240 V erfolgt durch Umstecken der Sicherung 0-F1, 0-F2 bzw. 0-F3 auf der Basisleiterplatte 0-; siehe Tafel 15).
Abgegeben wird eine Spannung von +12 V, -12V, +24 V und +180 V. Die 5V-Versorgungsspannung für die Versorgung der Logikschaltungen wird direkt von der 12V-Spannung abgeleitet.
Die Beschleunigungsspannung der Kathodenstrahlröhre (CRT) beträgt 2 kV.
Die Hauptschalterstellung ON/OFF wird über die LED-Kontrolleuchte 0-CR20 angezeigt.

### 2.2.1 Netztransformator

Der Netztransformator T1 (s. Tafel 15) weist 3 Primärwicklungen für die 3 genannten Sicherungspositionen sowie 6 Sekundärwicklungen auf, die wie folgt zugeordnet sind:

15 V eff. (330 mA) für Gleichspannungsquelle +12 V
15 V eff. (330 mA) für Gleichspannungsquelle -12 V
25,6 V eff. (100 mA) für Gleichspannungsquelle +24 V
175 V eff. (100 mA) für Gleichspannungsquelle +180 V
12 V eff. (10 mA) für "Bauteiletester"-Quelle und LINE-Triggerung (Netzfrequenz)
575 V eff. (2 mA) für Hochspannungsversorgung (s. Vervierfacher-Stufe im nächsten Abschnitt).
*Hinweis: Die Heizspannungsversorgung der CRT mit 6,3 V eff (300 mA) wird über 2 eigene Ausgänge mit abgeschirmten Leitungen sichergestellt (ein Ausgang hat ein Potential von ca. 2 kV).*

### 2.2.2 Hochspannungsversorgung und Hell-/Dunkeltast-verstärker

Zu diesen Schaltkreisen zählen:
- die Vervierfacherstufe mit den Kondensatoren (0-)C1-C2-C3-C5 und den Dioden (0-)CR1 bis CR4 und (0)CR21 bis CR24;
- die 3 Ballasttransistoren (0-)Q1-Q2-Q5;
- der Komparatorverstärker 0-Z5.

- der Hell-/Dunkeltastverstärker (gebildet aus einem Optokoppler 0-Z1 in Kombination mit den Transistoren (0-)Q4-Q6-Q9), der das CRT-Kathodenpotential steuert. Dieser Verstärker wird vom Transistor 0-Q8 angesteuert, der das Dunkeltastsignal von der Zeitbasis erhält. (Bei externer Modulation - die Z-Modulation ist nur bei OX725 serienmäßig vorhanden - wird das TTL-Steuersignal an den Transistor 0-Q7 angelegt, wo bei der Pegel 0 der Dunkeltastung des Leuchtstrahls entspricht.

### 2.2.3 Einstellungen

Hochspannung: 2kV an der Anode der Diode 0-CR3. Mit dem Potentiometer 0-R21 den Strom des aus den Widerständen (0-) R19-R18-R17-R51-R14 gebildeten Zweigs einstellen.

CUT-OFF (Hell-/Dunkeltastgrenze): Den Dunkeltastpunkt mit Hilfe des Potentiometers 0-R6 einstellen (Hierbei muß der Helligkeitsregler INTENS 0-R50 am unteren Anschlag stehen).

### 2.2.4 Niederspannungsversorgung

Die Niederspannungsversorgung erfolgt über die Regler (0-) Z2-Z3-Z4 Bauart 7812, 7912 und 7824. Der Regler Z6 liefert ausgehend von den +12 V eine Spannung von +5 V.
Die +180 V, die den Vertikal- und den Horizontal-Endverstärker versorgen, werden mit einer Zener-Diode BZX85C 180 V (0-CR16) und den Transistoren (0-)Q11-Q12 erzielt.

## 2.3 EINGANGSSCHALTKREISE (Tafeln 4 bis 10, 12 bis 14, 19)

### 2.3.1 Eingangsteiler und Vorverstärker - Impedanzwandler

Die Kanäle CH1 und CH2 verfügen jeweils über identische Eingangsteiler / Impedanzwandler, die auf den Leiterplatten COM1 (1-) und COM2 (2-) montiert sind (Tafel 4, 5, 7 bis 10).

Die Funktion "Umschaltung der Kanäle CH1 und CH2" befindet sich auf einer gedruckten Schaltung, und wird von den beiden senkrecht eingebauten Leiterplatten COM1 und COM2 übernommen.

- Auf der Leiterplatte COM1 befinden sich ein hochohmiger Teiler 1/100 und eine hochohmige Vorverstärkerstufe. Diese besteht aus einem FET (1-Q101 für Kanal CH1, siehe Tafel 4, 1-Q102 für Kanal CH2, siehe Tafel 5), dem ein NF-Operationsverstärker (1-Z101 Kanal CH1, 1-Z201 Kanal CH2) nachgeschaltet ist.

- Auf der Leiterplatte COM2 befindet sich der Umschalter für den Verstärkungsfaktor (x1: Bereich 5 mV bis 20 V/Teilstr. des Eingangsteilers; x5: Stufen 1 und 2 mV/Teilstr. des gleichen Eingangsteilers) und 6 niederohmige Teiler (1/1, 1/2, 1/4, 1/10, 1/20/, 1/40) für die Kanäle CH1 (s. Tafel 7) und CH2 (s. Tafel 8).

*Hinweis: Der AC/DC/GND-Umschalter ist auf einer separaten Leiterplatte untergebracht, die fest mit dem Gehäuserahmen und der BNC-Eingangsbuchse CH1 bzw. CH2 verbunden ist (s. Einzelheit Tafel 19).*

Der Eingangsvorverstärker besteht aus einem HF-Wechselspannungsverstärker (mit den Transistoren 1-Q101, (2-)Q103-Q104-Q105 für Kanal CH1, s. Tafeln 4 und 7, 1-Q201, (2-)Q203-Q204-Q205 für Kanal CH2, s. Tafeln 5 und 8) und einem NF-Gleichspannungsverstärker (1-Z101 Kanal CH1, s. Tafel 4, 1-Z201 Kanal CH2, s. Tafel 5).

Der NF-Operationsverstärker vergleicht den DC-Ausgangspegel des Emitters von Transistor 2-Q105 Kanal CH1 bzw. von Transistor 2-Q205 Kanal CH2 mit dem entsprechenden DC-Eingangspegel auf dem Spannungsteiler (1-)R118-R119 Kanal CH1 (Tafel 4) bzw. (1-)R218-R219 Kanal CH2 (Tafel 5).

Die HF/NF-Gruppe bietet zwei Verstärkungsmöglichkeiten: Stufen x1 und x5 (siehe Erläuterung weiter oben), die durch gleichzeitige Umschaltung auf die HF- und NF-Verstärker erzielt werden.

## Einstellungen

### Offset

Die Offset-Kompensation (Balance) des Operationsverstärkers wird mit dem Potentiometer 1-R117 für Kanal CH1, Tafel 4, 1-R217 für Kanal CH2, Tafel 5, vorgenommen (die Potentiometer befinden sich hinter Schraubenschlitzen auf der Gerätevorderseite; Schraubendreher 0,5 x 3 x 100). Hierbei wird das Emitterpotential von 2-Q105 Kanal CH1 (Tafel 7) bzw. 2-Q205 Kanal CH2 (Tafel 8) auf 0 V eingestellt (Eingangswahlschalter auf GND).

Frequenzgang:
Hierzu ist eine Oszilloskop-Kalibrierquelle erforderlich, die ein Rechtecksignal (1kHz) mit definierter Amplitude liefert.

a) Verstärkungsfaktor
Verstärkungsfaktor AC "x1"
- Den Eingangsteiler (Kanal CH1 dann Kanal CH2) auf 0,1 V/div. (/Teilstr.) stellen.
- In den Eingang CH1 dann CH2 ein Rechtecksignal mit einer Amplitude von 0,5 V einspeisen.
- Den Kurvenzug am Bildschirm verfolgen und die Flanke des Rechtecksignals mit dem Potentiometer 2-R132 Kanal CH1 (Tafel 7), dann 2-R232 Kanal CH2 (Tafel 8) auf Dachhöhe einstellen.

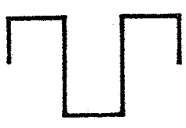
Verstärkungsfaktor AC "x5"
- Den Eingangsteiler (Kanal CH1 dann Kanal CH2) auf 2 mV/Div. stellen.
- In den Eingang CH1 dann CH2 ein Rechtecksignal mit einer Amplitude von 10 mV einspeisen.
- Den Kurvenzug am Bildschirm verfolgen und die Flanke des Rechtecksignals mit dem Potentiometer 2-R130 Kanal CH1 (Tafel 7), dann 2-R230 Kanal CH2 (Tafel 8) auf Dachhöhe einstellen.

b) Einschwingverhalten:
- Den Eingangsteiler (Kanal CH1 dann Kanal CH2) auf 0,1 V/div. stellen.
- In den Eingang CH1 dann CH2 ein Rechtecksignal mit einer Amplitude von 0,5 V einspeisen.
- Den Kurvenzug am Bildschirm verfolgen und eventuelle Abgleichfehler (s. nachstehende Abbildung) mit dem Drehkondensator 1-C110 Kanal CH1 (Tafel 4), dann 1-C210 Kanal CH2 (Tafel 5) korrigieren.

Overshoot falsch abgeglichen

Overshoot richtig abgeglichen

c) Teiler 1/100
- Den Eingangsteiler (Kanal CH1 dann Kanal CH2) auf 1 V/div. stellen.
- In den Eingang CH1 dann CH2 ein Rechtecksignal mit einer Amplitude von 5 V einspeisen.
- Den Kurvenzug am Bildschirm verfolgen und eventuelle Abgleichfehler (s. nachstehende Abbildung) mit dem Drehkondensator 1-C131 Kanal CH1 (Tafel 4), dann 1-C231 Kanal CH2 (Tafel 5) korrigieren.



Signal richtig abgeglichen

Signal falsch abgeglichen

d) Eingangskapazität
- Den Eingangsteiler (Kanal CH1 dann Kanal CH2) auf 0,1 V/div. stellen und die Eingangskapazität messen.
- Den Eingangsteiler (Kanal CH1 dann Kanal CH2) auf 1 V/div. stellen und die Eingangskapazität erneut messen. Eingangskapazität mit dem Drehkondensator 1-C102 Kanal CH1 (Tafel 4), dann 1-C202 Kanal CH2 (Tafel 5) auf den zuerst gemessenen Wert korrigieren.

### 2.3.2 Vertikal-Zwischenverstärker

Der Vertikal-Zwischenverstärker umfaßt die folgenden 4 Stufen (Tafeln 6, 12 bis 14, 17):
- "Variable Verstärkung" (Kanäle CH1 und CH2)
- "Invertierung Kanal CH2" (nur auf Kanal CH2)
- "Bildverschiebung und Kanalumschaltung" (Kanäle CH1 und CH2)
- "Addition der Kanäle und Ansteuerung der Röhrensockel-Anpassung"

A) "Variable Verstärkung"
Hierbei handelt es sich um eine Kaskoden-Symmetrierstufe, deren Ausgangssignal über einen Emitterfolger entnommen wird.
Diese Stufe befindet sich auf der Leiterplatte COM2 (Kanal CH1 Tafel 7, Kanal CH2 Tafel 8). Sie besteht aus dem Transistornetzwerk a-b-c-d: 2-Z102 für Kanal CH1, 2-Z202 für Kanal CH2 und den Transistoren (2-)Q108-Q109-Q112 für Kanal CH1 bzw. (2-)Q208-Q209-Q211-Q212 für Kanal CH2.
Die Regler dieser Stufe, d.h. 1-R168 für Kanal CH1 (Tafel 4) bzw. 1-R268 für Kanal CH2 (Tafel 5), befinden sich auf der Leiterplatte COM1, wobei die Leiterplatten über die Stecker J1 5-6 und J4 1-2 für Kanal CH1 bzw. J2 7-8 und J5 1-2 für Kanal CH2 gekoppelt sind.

Offset-Abgleich:
- Den Eingangswahlschalter auf GND stellen (Kanal CH1 dann Kanal CH2).
- Das Potential auf den Kollektoren (Klemme 8 und 11) der Transistoren 2-Z102 Kanal CH1 (Tafel 7), dann 2-Z202 Kanal CH2 (Tafel 8) mittels der Potentiometer 2-R175 Kanal CH1 dann 2-R275 Kanal CH2 abgleichen.
- Nach erfolgtem Abgleich darf ein Verstellen der Potentiometer der Stufe "Variable Verstärkung" (1-R168 Kanal CH1 und 1-R-268 Kanal CH2) eine maximale Bildverschiebung von 2 mm bewirken.

B)Invertierung
Diese Stufe befindet sich auf der Basisleiterplatte (0-). Sie ist über Stecker J4 4-6 für Kanal CH1 und Stecker J5 4-6 für Kanal CH2 mit der vorherigen Stufe gekoppelt.
Eine Invertierungsmöglichkeit besteht nur für Kanal CH2. Hierbei wird entweder das Transistorpaar (0-)Q406-Q407 oder aber das Transistorpaar (0-)Q404-Q408 (Tafel 14) angesteuert.
Offset-Abgleich für Invertierung (nur Kanal CH2):
- Den Eingangswahlschalter für Kanal CH2 auf GND stellen.
- Das Potential auf den Kollektoren der Transistorenpaare (0-)Q406-Q407 und (0-)Q404-Q408 mittels des Potentiometers 0-R414 (Tafel 14) abgleichen.
- Nach erfolgtem Abgleich darf ein Betätigen der Taste CH2 INVERT eine maximale Bildverschiebung von 2 mm bewirken.

C) Bildverschiebung und Kanalumschaltung
a) Bildverschiebung
Diese Stufe befindet sich auf der Basisleiterplatte (0-), während sich die Regler für die Vertikale Bildverschiebung auf der Leiterplatte COM1 (1-) befinden sind. Die entsprechenden Potentiometer 1-R338 Kanal CH1, 1-R443 Kanal CH2 (Tafel 6) sind über die Widerstände (0-)R233-234 und den Stecker J1 1-3 Kanal CH1 (Tafel 12) bzw. die Widerstände (0-)R439-441 und den Stecker J2 1-2 Kanal CH2 (Tafel 14) mit den Emittern der Transistoren (0-)Q208-209 Kanal CH1 (Tafel 12) und der Transistoren (0-)Q412-413 gekoppelt. Bei einer Veränderung der Bildverschiebung ändert sich der durch diese Widerstände fließende Ablenkstrom. Dies bewirkt eine Verschiebung des Leuchtstrahls nach oben oder unten.

#### Einstellungen

Vertikalzentrierung (nur Kanal CH1):
Den Eingangswahlschalter von Kanal CH1 auf GND stellen und den Regler für Vertikale Bildverschiebung bei Kanal CH1 (1-R338, Tafel 6) in Mittelstellung drehen. Den Leuchtstrahl mit Hilfe von Potentiometer 0-R223 (Tafel 12) am Bildschirm zentrieren.

Verstärkungsfaktor der Vertikalverstärker (Kanäle CH1 und CH2):
- Hierzu ist eine Oszilloskop-Kalibrierquelle erforderlich, die ein Rechtecksignal (1kHz) mit einer Amplitude von 0,6 V abgibt.
- Dieses Signal wird in Kanal CH1, dann in Kanal CH2 eingespeist (Eingangswahlschalter auf DC und Eingangsteiler auf 0,1 V stellen).
- Die Amplitude des Kurvenzugs mit Hilfe des Potentiometers 0-R228 für Kanal CH1 (Tafel 12), dann des Potentiometers 0-R434 für Kanal CH2 (Tafel 14) auf 6 Teilstriche justieren.

HF-Flanke (1MHz):
- Hierzu ist eine Oszilloskop-Kalibrierquelle erforderlich, die ein Rechtecksignal (1MHz) mit einer Anstiegszeit unter 1 ns und einer Amplitude von 60 mV abgibt.
- Dieses Signal wird in Kanal CH1, dann in Kanal CH2 eingespeist (Eingangswahlschalter auf DC und Eingangsteiler auf 10 mV/div. stellen).
- Den Leuchtstrahl mit den Reglern für Vertikale Bildverschiebung 1-R138 Kanal CH1 und 1-R443 Kanal CH2 zentrieren.
- Mit dem Drehkondensator 0-C207 für Kanal CH1 (Tafel 12), dann mit 0-C411 für Kanal CH2 (Tafel 14) die HF-Flanke auf Dachhöhe bringen.
- In beiden Fällen darf der Overshoot maximal 2 mm betragen.

b) Kanalumschaltung
Diese Verstärkerstufe besteht aus 3 Diodenumschaltern, die mit den Emittern der Transistoren 0-Q701-702 (Tafel 17) gekoppelt sind, nämlich:
- Kanal CH1: Dioden (0-)CR201-202-203-204 (Tafel 12)
- Kanal CH2: Dioden (0-)CR401-402-403-404 (Tafel 14)
- Funktion "Bauteiletest": Dioden (0-)CR701-702-703-704 (Tafel 17)

Diese Schalter werden wie folgt angesteuert:
- Kanal CH1: Transistor 0-Q308 (Tafel 13) und Widerstand 0-R241 (Tafel 12) (Pegel 0 V = Kanal aktiviert; Pegel 7 V = Kanal gesperrt).
- Kanal CH2: Transistor 0-Q306 (Tafel 13) und Widerstand 0-R448 (Tafel 14) (Pegel 0 V = Kanal aktiviert; Pegel 7 V = Kanal gesperrt).
- Funktion "Bauteiletest": Transistor 0-Q317 (Tafel 13) und Widerstand 0-R737 (Tafel 17) (Pegel 0 V = Kanal aktiviert; Pegel 7 V = Kanal gesperrt).

Die jeweilige Betriebsart wird durch Drucktasten auf der Gerätevorderseite eingestellt (s. Bedienungsanleitung):
- In der Betriebsart ADD (Addition) werden die Kanäle CH1 und CH2 gleichzeitig aktiviert; in den Widerständen (0-) R713-714 (Tafel 17) wird ein zusätzlicher Polarisationsstrom aufgebaut, der das Potential ihres gemeinsamen Punktes von 0 V auf ca. 5 V anhebt (Bei ADD wird der Treibertransistor 0-Q311, Tafel 13, zugeschaltet).
- In der Betriebsart "Bauteiletest" sind die beiden Kanäle CH1 und CH2 unterdrückt und das Abbild des Stroms in dem zu testenden Bauteil wird an den Vertikalkanal angelegt (Transistor (0-)Q703-704; Tafel 17).

**Einstellungen**

ADD Balance:
- Die Kanaleingänge CH1 und CH2 auf GND schalten.
- Alternierende Signaldarstellung wählen.
- Mit Hilfe der Regler für Vertikale Bildverschiebung 1-R338 und 1-R443 (Tafel 6) die Leuchtspur zentrieren.
- In Betriebsart ADD umschalten; die Verschiebung der Spuren muß weniger als 2 mm betragen.
- Andernfalls den Leuchtstrahl mittels des Potentiometers 0-R707 (Tafel 17) entsprechend der zuvor festgestellten Verschiebung in die gleiche Richtung verschieben.

Vertikal- und Horizontalzentrierung im Modus "Bauteiletest"
- Die dargestellte Horizontalspur zentrieren.

*Hinweis: Im Modus "Bauteiletest" sind die Regler für Vertikale Bildverschiebung deaktiviert: Vertikal muß die Leuchtspur dann mit Hilfe des Potentiometers 0-R728 (Tafel 17) zentriert werden.*

- In den Modus "Bauteiletest" umschalten und den Regler für Horizontale Bildverschiebung (1-R558; Tafel 6) in Mittelstellung bringen; dann den Leuchtspur auf die Horizontalachse zentrieren.

## 2.4 TRIGGER-SCHALTKREISE (Tafeln 6, 10 bis 12, 14, 16, 17)

### 2.4.1 Verteilung der Schaltkreise

Zur Vermeidung von Störeinflüssen durch die Invertierung und die Bildverschiebung wird das Triggersignal nach der Stufe "Variable Verstärkung" (0-)Q211-212 Kanal CH1 (Tafel 12) bzw. (0-)Q414-416 Kanal CH2 (Tafel 14) entnommen.
Die Symmetrierstufe (symmetrisches Eingangssignal/ asymmetrisches Ausgangssignal) ist auf der Basisleiterplatte untergebracht (Tafeln 12 und 14). Sie umfaßt die Transistoren (0-)Q213-214-218 für Kanal CH1 und die Transistoren (0-)Q417-418-419 für Kanal CH2.
Die Wahlschalter "Triggerquelle" und der Triggerfilter befinden sich auf der Leiterplatte COM1.
Die Kopplung zwischen den beiden Leiterplatten erfolgt über den Stecker J3 19 für Quelle Kanal CH1 und über J3 20 für Quelle Kanal CH2 (s. "Synchro" CH1, CH2, Tafel 11).
Das Triggersignal wird über den Stecker J3 13 (Synchro-Eingang, Tafel 11) an den Triggerflankenschalter "+ /-" ( ⌐ und ¬ ) auf der Basisleiterplatte angelegt. Anschließend wird es zur Ansteuerung des Komparators 2-Z802 (über Stecker J6 10 bzw. J6 11, Pin + /- COMP, Tafeln 11 und 16 je nach Flanke) an die Leiterplatte COM2 übertragen.
Der Triggerpegel-Regler, Potentiometer 1-R816, befindet sich auf der Leiterplatte COM1 (Tafel 6). Die beiden äußeren Klemmen dieses Potentiometers sind über den Stecker J3 4-6 (s. POT LEVEL, Tafel 11) mit dem Schalter "POT/P-P" auf der Basisleiterplatte gekoppelt.
Der Mittelabgriff selbst ist mit dem Impedanzwandler 0-Z601 (s. J3 5, Tafel 16) gekoppelt, dessen Ausgang seinerseits über den Triggerflankenschalter (Eingänge + /- COMP, Tafel 9) mit dem Komparator 2-Z802 gekoppelt ist.

### 2.4.2 Triggerverstärker

Diese Verstärkerstufen, die sich auf der Basisleiterplatte befinden, umfassen die Transistoren 0-Q211-212-213-214-218 für Kanal CH1 (Tafel 12) und die Transistoren 0-Q-414-416-417-418-419 für Kanal CH2 (Tafel 14).

### 2.4.3 Offset-Einstellung

- Den Eingangsteiler (Kanal CH1, anschließend Kanal CH2) auf 10 mV/div. einstellen. Der Eingangswahlschalter für Kanal CH1, dann für Kanal CH2 auf AC stellen.
- In den Eingang CH1, dann CH2 ein Sinussignal (1 kHz) mit einer Amplitude von 60 mV einspeisen.
- Die Horizontale Bildverschiebung (1-R558, Tafel 6) so verstellen, daß der Triggerpunkt dargestellt wird.
- Die Triggerfilter von AC auf DC umschalten.
- Der Triggerpegel (Triggeransprechschwelle) darf sich nicht ändern. Andernfalls den Pegel mit Hilfe des Potentiometers 0-R276 (Tafel 12) für Kanal CH1 bzw. 0-R471 (Tafel 14) für Kanal CH2 neu einstellen.

### 2.4.4 Andere Triggerarten

P-P oder Spitzenwert-Triggerung:

In diesem Fall wird das Triggersignal an je einen Spitzenwertdetektor (Tafel 16) für positiven und negativen Scheitelwert angelegt. Dieser besteht aus dem Widerstand 0-R607, den Dioden (0-)CR603-604, den Kondensatoren (0-)C603-604 und dem Verstärker 0-Z602a + b.
Die Ausgänge des Verstärkers (0-Z602-a-b 1-7, Tafel 16) sind mit den beiden äußeren Klemmen des Triggerpegel-Potentiometers 1-R816 (Tafel 6) verbunden. Hierdurch wird in der Triggerart P-P der Triggerpegel stets zwischen den Spitzenwerten, d.h. dem Maximum und dem Minimum des Eingangssignals, verstellt.

Extern:

Bei dieser Triggerart wird ein externes Signal verwendet, das am Eingang EXT (Widerstand 1 Mohm, Kapazität ca. 30 pF) angelegt wird. Das Signal steuert einen Impedanzwandler an, der auf der Basisleiterplatte montiert ist und über einen FET 0-Q601 (Tafel 16) verfügt.
Die Triggeransprechschwelle liegt bei 300 mV für Frequenzen bis einschließlich 10 MHz und bei 700 mV für darüber liegende Frequenzen bis 20 MHz.
Zur Vermeidung von Störspannungen ist die BNC-Eingangsbuchse EXT mit einem Litzendraht an die Masse des Gehäuses gelegt.
Die Ausgangsspannung dieses Schaltkreises wird über den Stecker J3 9 an den Triggerquellenschalter auf der Leiterplatte COM1 angelegt.

LINE (Netz)

Bei diesem Triggermodus wird über den ohmschen Spannungsteiler (0-)R716-717 (Tafel 17) das Signal einer entsprechenden Wicklung des Netz-Transformators 0-T1, Tafel 15 (fungiert auch als Quelle für Bauteiletest) verwendet.
Dieses Signal wird anschließend über den Stecker J3 8 an den Triggerquellenschalter übertragen.

Alternierend (VERT.MODE):

In diesem Fall werden die Triggersignale in den Kanälen CH1 und CH2 generiert und dann über einen Widerstand 1-R389 Kanal CH1 bzw. R391 Kanal CH2 (Tafel 6) an einen Diodenschalter (1-)CR306-307-308-309 angelegt.
Je nach Leitzustand der Treibertransistoren (1-)Q901-902 (Tafel6) wird mit dem Widerstand 1-R370 am Ausgang des Schalters eine der beiden Triggerquellen CH1 bzw. CH2 abgegriffen.
Wenn beispielsweise Q902 gesperrt und Q901 durchgeschaltet ist, ist Kanal CH1 in Betrieb.
Das D-Flipflop 0-Z301 (Tafel 13) des Diodenschalters wird von dem ALT-Signal gesteuert, das von der Zeitbasis über den Transistor 0-Q301 eingespeist ist.
Der Diodenschalter befindet sich auf der Leiterplatte COM1, während der Steuerschaltkreis, der aus dem Transistor 0-Q301 und dem Flipflop 0-Z301 besteht, auf der Basisleiterplatte untergebracht ist.

Offset-Einstellung (Alternierende Triggerung)
- Drucktaste für Vertikalmodus CH2 drücken; nur Kanal CH2 wird dargestellt.
- Ein Sinussignal (1kHz) mit einer Amplitude von 5 Teilstrichen am Eingang CH1 einspeisen.
- Triggerquellenschalter auf CH2 stellen.
- Gleichspannungskopplung für die Triggerfilter auswählen.

- Die Horizontale Bildverschiebung (1-R558, Tafel 6) so einstellen, daß der Triggerpunkt dargestellt wird.
- Den Triggerpegel mit Hilfe des Pegelreglers auf eine Bildschirm-Horizontale justieren.
- Den Triggerquellenschalter auf VERT.MODE (alternierend) stellen; der Triggerpegel darf sich nicht verändern. Andernfalls den Pegel mit Hilfe des Potentiometers 1-R400 (Tafel 6) auf die gleiche Position wie bei Triggerquelle CH2 einstellen.

### 2.4.5 TV-Filter

DasTV-Filter für Bildfrequenz (TV-V) bzw. Zeilenfrequenz (TV-H) befindet sich auf der Leiterplatte COM1. Er umfaßt die Transistoren (1-)Q802-803-804 (Tafel 6).
Die Zeilen-Synchronisationsimpulse liegen nach NF-Filterung am Kollektor des Transistors (1-)Q802 und die Bild-Synchronisationsimpulse am Kollektor des Transistors (1-) Q804 an.

## 2.5 ZEITBASIS-SCHALTKREISE (Tafeln 6, 9, 10, 13, 15, 16)

### 2.5.1 Verteilung der Schaltkreise (Tafeln 6, 10, 16)

Der Zeitbasis-Schaltkreis ist auf die Leiterplatten COM1 und COM2 aufgeteilt, wobei die Umschaltungsfunktion auf der Platine realisiert wird.
Auf der Leiterplatte COM1 (Tafel 6) sind insbesondere zusammengeschaltet:
- die zwei Potentiometer für die Verstellung der von der Zeitbasis generierten Zeitablenkung (für Stufe "x2,5" beträgt diese T/Teilstr./2,5) 1-R605 für T/Teilstr. Bereich 0,2 s bis 0,5 ms, 1-R620 für T/Teilstr. Bereich 0,2 ms bis 0,5 $\mu$s.
- die Funktionen "alternierend/gechopped". Bei eingerasteter BOTH-Taste ist zwischen 0,2 s/Teilstr. und 5 ms/Teilstr. die Betriebsart "gechopped" aktiviert; darunter die Betriebsart "alternierend". Im ersten Fall ist durch Lösen der BOTH-Taste eine Rückkehr in den Modus "alternierend" möglich.

Auf der Leiterplatte COM2 sind dagegen folgende Bauteile zusammengeschaltet:
- die 9 Potentiometer (2-)R636-637-638-639-641-643-644-646, die die Zeitablenkung bestimmen.
- die 2 Zeitbasis-Kondensatoren (2-)C611-612.
- die 2 Potentiometer für die Verstellung der Zeitablenkung, 2-R632 für T/Teilstr. Bereich 0,2 s bis 0,5 ms und 2-R633 für T/Teilstr. Bereich 0,2 ms bis 0,5 $\mu$s.

### 2.5.2 Funktionsweise der Schaltkreise

Die Zeitbasis besteht aus einem Sägezahngenerator, der auf die ansteigenden Flanken des vom Komparator 2-Z802 (Tafel 9) gelieferten Signals anspricht. Der Komparator liefert den Takt für das D-Flipflop von 2-Z601a.

Der $\overline{Q}$-Ausgang dieses Flipflop 2-Z601a geht in den Zustand 0 über und sperrt den Transistor 2-Q604 (Tafel 10), der für den Sägezahngenerator als Treiber dient, wenn sich die Eingänge "Set" und "Reset" (Z601- 4-1) im Zustand 1 befinden (H-Pegel am Ende der Hold-off-Zeit).
Die Zeitbasis generiert in 2-Z601a 5 einen Hell- bzw. Dunkeltastimpuls, der mit der Zeitrampe synchronisiert ist. Dieser Impuls, der auf J6 4 verfügbar ist, wird von dem Signal moduliert, das der Choppergenerator (gebildet aus dem Schaltkreis 0-Z302 und den Transistoren (0-)Q312-313, Tafel13) abgibt. Letzteres befindet sich am Gatter 0-Z306 auf der Basisleiterplatte (Tafel 13).
Das hieraus resultierende Signal wird anschließend an die Basis des Transistors 0-Q8 (Tafel 15) angelegt, der den Hell- bzw. Dunkeltastverstärker ansteuert.
Im Automatik-Betrieb wird die Rampe von dem monostabilen Flipflop 2-Z606a nach einer Prüf- bzw. Abfragezeit neu gestartet, die aus der von dem Widerstand 2-R651 und dem Kondensator 2-C631 (Tafel 9) gebildeten Zeitkonstante bestimmt wird.

Der Sägezahngenerator seinerseits wird gebildet aus einer Konstantstromquelle, die einen Kondensator 2-C611 (T/Teilstr. Bereich 0,5 µs bis 0,2 ms) bzw. 2-C612 (T/Teilstr. Bereich 0,5 ms bis 0,2 s) auflädt (Die Quelle generiert neun über die Widerstände (2-)R636-637-638-639-641-643-644-646 (Tafel 10) schaltbare "kalibrierte" Schaltstromstärken).
Die Potentialdifferenz an den Anschlußklemmen dieser Widerstände wird mit den Widerständen 2-R632 (T/Teilstr. Bereich 0,5 ms bis 0,2 s) bzw. 2-R633 (T/Teilstr. Bereich 0,5 µs bis 0,2 ms), Tafel 10, reguliert. Der Abtastkoeffizient läßt sich durch Verstellen des Potentiometers 1-R631 (Tafel 6) im Verhältnis 1 bis 2,5 (T/Teilstr. /2,5) kontinuierlich einstellen. Dieser Widerstand verändert die Spannung der Basis des Transistors 2-Q607 (Tafel 10) und dementsprechend die Potentialdifferenz an den Anschlußklemmen der Stromquellenwiderstände.

In der geeichten Stellung CAL liegt der Mittelabgriff des Potentiometers bei +24 V, in rechter Anschlagstellung wird die Stufe x2,5 erzielt, die sich mittels der Potentiometer 1-R620 (T/Teilstr. Bereich 0,5 µs bis 0,2 ms) bzw. 1-R605 (T/Teilstr. Bereich 0,5 ms bis 0,2 s), Tafel 6, justieren läßt.
Ein als Impedanzwandler geschalteter Verstärker 2-Z602b (Tafel 10) greift das Rampensignal auf dem Kondensator 2-C611 bzw. 2-C612 hochohmig ab und gibt es anschließend niederohmig wieder ab.

Ein zur Abtastrampe proportionales Signal wird am ohmschen Spannungsteiler (2-)R612-607 abgegriffen und dann an die Basis des Transistors 2-Q602 (Tafel 10) angelegt. Bei Erreichen des H-Pegels der Rampe leitet der Transistor 2-Q602 und legt den Eingang "Set" 2-Z601b 10 (Tafel 9) auf 0.

Der entsprechende $\overline{Q}$-Ausgang geht ebenfalls in den Zustand 0 über.
Sobald der Eingang "Clear" des zweiten D-Flipflop (2-Z601a 1) in den Zustand 0 schaltet, nimmt der Q-Ausgang (2-Z601a 5) ebenfalls den Zustand 0 ein; dies bewirkt das Dunkeltasten der Bildröhre.

Parallel hierzu geht $\overline{Q}$-Ausgang 2-Z601a 6 (Tafel 9) in den Status 1 über; hierdurch wird der Transistor 2-Q604 gesättigt und der Kondensator 2-C611 bzw. 2-C612 (Tafel 10) wird entladen.
Das Rampensignal fällt rasch auf Null zurück, der Transistor 2-Q602 (Tafel 10) wird gesperrt und auch der vorgeschaltete Kondensator.

Der Hold-off-Kondensator (2-)C606 bzw. 613-614-616-617-618 (Tafel 9) lädt sich langsam auf. Wenn die Klemmenspannung ca. 2 V erreicht hat (Schwellspannung für 3 in Reihe geschaltete Dioden), sättigt sich der Transistor 2-Q603 und aktiviert den Eingang "Reset" von 2-Z601b (Tafel 9).
Nun wird das zweite D-Flipflop von 2-Z601 (Klemmen 1 bis 6) freigegeben, am Taktgebereingang (2-Z601a 3) erscheint eine ansteigende Flanke und die Rampe kann getriggert werden.

Wenn im Automatik-Modus am Ende der Prüf- bzw. Abfragezeit kein Signal anliegt, schaltet der $\overline{Q}$-Ausgang des monostabilen Flipflop 2-Z606a 4 (Tafel 9) in den Status 1. Hierdurch wird der Transistor 1-Q601 gesperrt und der Eingang "Set" 2-Z601a 4 schaltet auf Null: die Rampe wird automatisch gestartet.

## 2.6 BILDRÖHREN-ANSCHLUSS-SCHALTKREISE (Tafeln 12 - 13 - 17 - 18)

### 2.6.1 Vertikal-Endverstärker

Verteilung der Schaltkreise (Tafel 18):
Der Vertikal-Endverstärker, der auf der Röhrensockel-Anpassungsleiterplatte (3-) untergebracht ist, ist über ein 5-adrige Flachbandkabel und einen Stecker J11 (Basisleiterplatte), J511 (Röhrensockel-Anpassungsleiterplatte) mit der Basisleiterplatte gekoppelt. Schaltung:
GND auf J(5)11 1
das differentielle Vertikalsignal mit Ansteuerung auf J(5)11 2-3
+24 V auf J(5)11 4
180 V auf J(5)11 5.
Die Ansteuerung und die Regelung der Y-Platten der Bildröhre funktionieren nach dem Kaskodenprinzip.

HF-Overshoot-Einstellung:
Die Einstellung erfolgt für beide Kanäle CH1 und CH2 mit Wechselspannungskopplung.
- Eingangswahlschalter auf AC und Eingangsteiler auf 10 mV/div. stellen.
- Ein Rechtecksignal (1MHz) mit einer Amplitude von 60 mV einspeisen.
- Mit dem Potentiometer 3-R539 und mit Drehkondensator 3-C507 die HF-Flanke auf Dachhöhe bringen (Der Overshoot darf maximal 2 mm betragen).

### 2.6.2 Horizontal-Endverstärker

Verteilung der Schaltkreise (Tafeln 12, 13, 17):
Das Eingangssignal des X-Verstärkers wird mit dem Analogschalter 0-Z304abc (Tafel 13), 0-Z304d (Tafel 12) vorgewählt.
- In der Betriebsart NORM wird die Abtastrampe an den Horizontalverstärker X angelegt.
- Im XY-Betrieb wird ein Signal angelegt, das zu dem aktuellen Signal am Eingang des Kanals CH1 (Emitter des Transistors 0-Q219, Tafel 12) proportional ist; im Modus "Bauteiletest" wird eine Spannung angelegt, die zu der Spannung des Prüflings proportional ist.
Dieser Verstärker, der sich auf der Basisleiterplatte befindet, ist über zwei isolierten Leitungen mit dem Röhrensockel-Schaltkreis gekoppelt.

Einstellung:
Verstärkungsfaktor des Verstärkers X:
Mit Hilfe des Potentiometers 0-R837 (Tafel 17) die Horizontalabweichung auf etwa 11 Teilstriche einstellen.
Verstärkungsfaktor x10:
Einstellung über Regler 0-R839 (Tafel 17).

### 2.6.3 Strahlsuche (Beamfind - nur bei OX725)

Wenn keinerlei Leuchtspur oder Leuchtpunkt am Bildschirm angezeigt wird, kann mit dieser Funktion die relative Position des Leuchtstrahls bzw. des Leuchtpunktes zum Rastermittelpunkt bestimmt werden. Der Regler (Tafel 13) wirkt auf den Horizontal-Endverstärker X (Tafel 17) und die Vertikal-Zwischenverstärker von CH1 und CH2 (Tafeln 12 und 14).

## 2.7 HILFSFUNKTIONEN (Tafeln 9 - 10 - 19)

### 2.7.1 DELAY-Funktion: Triggerverzögerung (nur OX725)

Verteilung der Schaltkreise (Tafeln 10, 19)

Die Triggerverzögerung besteht aus zwei Teilen:

- Die Funktionen "Umschaltung und Einstellorgane" befinden sich auf einer Leiterplatte, die fest mit der Gerätevorderseite verbunden ist (Kanal CH2).
- Der Schaltkreisblock befindet sich auf der Leiterplatte COM2.
Beide Teile sind über ein 14-adriges Flachbandkabel miteinander verbunden.

Die Triggerverzögerung wird durch ein monostabiles Flipflop 2-Z606b (Tafel 10) bewirkt. Sie wird über die Kondensatoren (2-)C634-635-636-637-638-639 bei den Einstellungen 10 ms, 1 ms, 0,1 ms, 10 µs, 1 µs, 0,1 µs in Stufen geschaltet (im Verhältnis 1/10 zwischen den Stufen).
Eine kontinuierliche Einstellung zwischen den Stufen ist mit Potentiometer 3-R654 (Tafel 19) möglich.
Eine LED-Kontrolleuchte 3-CR615 zeigt an, daß die DELAY-Funktion aktiviert ist.

Funktionsweise der Schaltkreise (Tafeln 9, 10, 19)

Suchfunktion (S = Search):
Bei der sogenannten Suchfunktion erscheint nur ein Teil des Strahldurchlaufs am Bildschirm und der Triggerpunkt ist nach rechts verschoben.
In diesem Fall wird die Abtastrampe von der ansteigenden Flanke des Komparators 2-Z802 (Tafel 9) unter denselben Bedingungen wie bei der Normalfunktion (Schalterstellung "N") getriggert. Eine Verzögerung erfolgt jedoch bei dem CRT-Helltastsignal an Punkt 2-Z606b 5 - J6 1 (Tafel 10).
Die Verzögerungszeit, d.h. die Verschiebung des Triggerpunktes nach rechts, ist in jeder Stellung des Stufenschalters zur Festeinstellung der Verzögerungszeit über das Potentiometer 3-R654 (Tafel 19) kontinuierlich regelbar.
*Hinweis: Die Verzögerungszeitstufe muß entsprechend dem jeweiligen Abtastkoeffizienten T/Teilstr. gewählt werden (s. Tabelle in der Bedienungsanleitung zu OX725).*

Verzögerungsfunktion (D = Delay):
Bei dieser Funktion weisen die Abtastrampe und das Helltastsignal gegenüber dem Triggersignal (ansteigende Flanke des Komparators 2-Z802, Tafel 9) die gleiche Verzögerung auf.
Somit ist es möglich, einen Strahldurchlauf mit der zuvor festgelegten Verzögerung auszulösen, wobei der Strahl von seiner Anfangsposition am linken Bildschirmrand aus startet.
Zur Erhöhung der Leuchtpunkt-Ablenkgeschwindigkeit braucht nur die Strahldurchlaufzeit verringert zu werden (niedrigerer Wert bei T/Teilstr.). Dies bewirkt einen "Lupeneffekt" an dem Signalabschnitt, der von einem untersuchten Abszissenpunkt auf der Horizontalachse des Bildschirms an das linke Ende dieser Achse "gerückt" wird (s. Illustrationen in der Bedienungsanleitung zu OX725).

### 2.7.2 Bauteiletest-Funktion (Component Tester)

Das zu prüfende Bauteil wird an die Buchsen COMPONENT TESTER unterhalb des Bildschirms angeschlossen (s. Bedienungsanleitung).
Eine interne Quelle erzeugt eine Leerlaufspannung von 12 Veff (50Hz) bei einem Höchststrom von 15 mAeff (Tafel 13 und 17).
Die Spannung an den Klemmen des zu prüfenden Bauteils Zx wird nun an den Eingang des Horizontalverstärkers (X-Achse) gelegt. Die Spannung an den Klemmen des Festwiderstandes R1 - sie ist zu dem durch Zx fließenden Strom proportional - wird dagegen an den Vertikalverstärker (Y-Achse) gelegt.

ACHTUNG:
Die zu prüfenden Bauteile
oder Schaltungen
MÜSSEN STROMLOS SEIN ! ! !

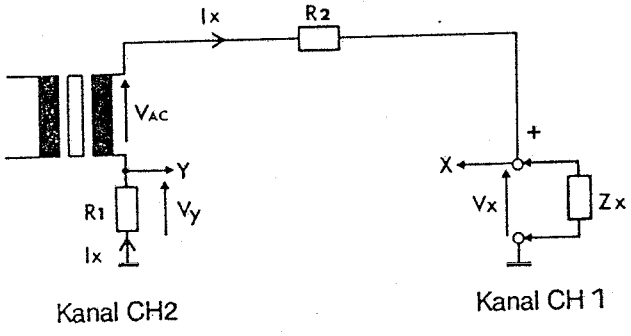



**Abb. 2** Anschluß Bauteil Zx

- Schaltung offen (kein Bauteil an die Eingänge angeschlossen):
Zx stellt einen unendlichen Widerstand dar, es fließt kein Strom: Vy = 0 und Vx = V AC, d.h. das XY-Diagramm stellt eine horizontale Linie in der Bildschirmmitte dar.
- Schaltung kurzgeschlossen (Eingänge direkt miteinander verbunden):
Widerstand von Zx = 0, d.h. die Spannung Vx an der X-Achse ist Null und die Spannung Vy an der Y-Achse ist: Vy.R1 / R1 + R2. Das XY-Diagramm stellt eine vertikale Linie in der Bildschirmmitte dar.

## 3. KONTROLLEN UND EINSTELLARBEITEN

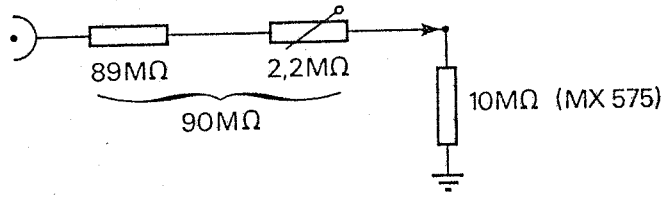
### 3.1 ERFORDERLICHE GERÄTE - SICHERHEITSHINWEISE

#### 3.1.1 Erforderliche Geräte

| | |
|---|---|
| Voltmeter mit Meßfühler 90 Mohms für Teilerverhältnis 1/10 | 20000 Digits - 10 Mohms |
| Alternostat - Spartransformator | Mit Änderung im Bereich 100 - 250 V Netzspannung |
| Abgleichbarer Adapter | NC-Steckerbuchse/Stecker |
| Sinusgenerator | 50 kHz - 30 MHz Horizontalität < 1 % |
| Oszilloskop-Kalibrierquelle | Anstiegsflanke <1 ns |
| Koaxialkabel mit Abschlußwiderstand 50 Ohms | |

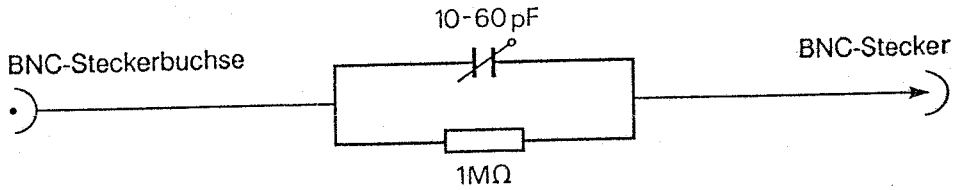
Zusätzliche Hinweise:

Voltmeter 10 Mohms 20000 Digits (Metrix MX575-579 oder vergleichbares Gerät) mit Meßfühler 90 Mohms justiert beispielsweise auf die Eingangsimpedanz des MX575 (Teilung 1/10).




Alternostat AU 022 oder Spartransformator "Netz" Typ Philips, mit dem sich Spannung und Strom messen bzw. kontrollieren lassen.

Abgleichbarer Adapter BNC-Steckerbuchse/Stecker




Sinusgenerator 50 kHz - 30 MHz (Télétronix 191 oder SG 503 oder vergleichbares Gerät, Pegelbegrenzung mit Dachschräge < 1 %)

Oszilloskop-Kalibrierquelle mit einer Flankensteilheit < 1 ns (Ballantine 6125 oder Tektronix CG5001 auf Grundplatte TM 5006).

Koaxialkabel 50 Ohms (Radiall R28S425, Iwatsu BB500 oder vergleichbar).

Koaxial-Abschlußwiderstand 50 Ohms (Radiall R404011, Iwatsu BB50Mi oder vergleichbar).

*Hinweis: Die Einstellarbeiten nach einer Aufwärmzeit von 2 Stunden durchführen (Falls sich Gehäuserahmen und Schaltkreise in einem geschlossenen Schrank mit Testpunkt-Aussparungen befinden, genügen 20 Minuten. Im Zweifelsfall nachfragen).*

### 3.1.2 Befugtes Personal

Das Gerät entspricht den Sicherheitsvorschriften der IEC-Norm 348, Klasse I, für elektronische Meßgeräte.

Das Gerät kann kurzzeitig Temperaturen zwischen -10°C und +50°C ausgesetzt werden, ohne daß die Sicherheit darunter leidet.

Im vorliegenden Handbuch befinden sich Hinweise und Warnungen, die der Benutzer unbedingt beachten muß um die sichere Funktion des Oszilloskops zu gewährleisten und dauerhaft zu erhalten.

### Durchführung der Messungen - Wartung

Bei der Benutzung eines Oszilloskops können Hochspannungen anliegen, die bei Berührung gefährlich sein können.

Es wird deshalb ausdrücklich empfohlen:
- unbenutzte Klemmen niemals zu berühren;
- sämtliche Stromversorgungs- und Meß-Anschlüsse abzuklemmen, bevor das Gerätegehäuse für Einstellungen, Teile-Ersatz, Reparatur- oder Wartungsarbeiten geöffnet wird.

**Achtung:**

- Kondensatoren im Innern des Gerätes können auch noch nach Abtrennen der Versorgungsspannung geladen sein.
- Einstellungen, Reparatur- oder Wartungsarbeiten am geöffneten und eingeschalteten Gerät dürfen nur von Fachleuten vorgenommen werden, die mit den damit verbunden Risiken vertraut sind.
- Sicherungen immer nur durch solche des vorgeschriebenen Typs ersetzen. Die Verwendung anderer Typen, von "geflickten" Sicherungen oder das Kurzschließen der Sicherungshalter sind unzulässig. Ein Garantieanspruch wäre damit hinfällig.

**Vorsicht:** Auf verschiedenen Leiterplatten befinden sich hochempfindliche herkömmliche und SMD-Bauteile:
- Basisleiterplatte
- Leiterplatte COM1
- Leiterplatte COM2

## 3.2 WARTUNGSHINWEISE

### 3.2.1 Unbedingt die Hinweise auf Seite 2 und 3 beachten!

### 3.2.2 Sonstige Vorkehrungen:

Bildröhren-Transport: Vor einem Absetzen der Kathodenstrahlröhre auf der Frontseite immer darauf achten, daß die Auflagefläche absolut sauber ist (Staub, Quarzkörnchen, Sand usw. können Kratzer verursachen). Im allgemeinen sind Kratzer und Stoßbelastungen zu vermeiden.

Funktionsweise der Kathodenstrahlröhre: Kurzschlüsse zwischen Elektroden sowie zwischen Masse und Elektroden auf jeden Fall vermeiden.
Bei Spannungs-, Kathoden- oder Wehneltzylinder-Messungen und Verwendung eines Meßfühlers oder eines Tastkopfes stets die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen treffen (Unbedingt einen Meßfühler 90 Mohms verwenden, der mit der Impedanz des Voltmeters (10 Mohms) einen Teiler bildet).

**Achtung:**
Anschließen oder Abklemmen von Meßpunkten nur bei ausgeschaltetem Gerät ! An den Schaltkreisen des Geräts liegt nämlich gegenüber der Erde ⏚ eine sehr hohe Spannung an (Größenordnung -2 kV). Wenn ein Meßfühler oder ein Tastkopf unter Spannung (d.h. bei eingeschaltetem Oszilloskop) angeschlossen wird, kann die Kondensatorladung des Meßteils einen vorübergehenden Kurzschluß an der Elektrodenmasse auslösen. Hierbei kann die Kathodenstrahlröhre durch einen Überschlag zwischen Glühfaden und Kathode oder aber durch Übertragung von Emissionssubstanz von der Kathode zum Wehneltzylinder schwer beschädigt werden.
In den meisten Fällen bleibt dieser Kurzschluß unbemerkt, führt aber über kurz oder lang zu einem Totalausfall des Geräts.

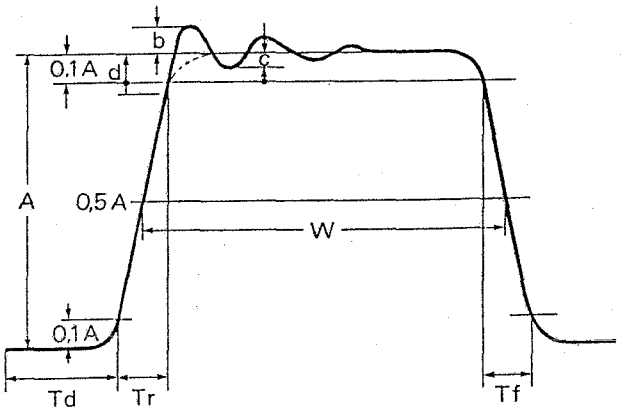
Oszilloskop-Schaltkreise: Einige allgemeine Regeln sind zu beachten:
- Die Hochspannungskondensatoren zum Entladen niemals kurzschließen. Warten, bis sie sich über den jeweiligen Schaltkreis oder aber über einen großen Widerstand (z.B. das Eingangsvoltmeter 100 Mohms entladen).
- Die Ausgänge der Ablenkverstärker nie kurzschließen.

## 3.3 REGELMÄSSIGES NACHEICHEN ZUR EINHALTUNG DER TOLERANZEN

### 3.3.1 Signalkennlinien zur Messung der Oszilloskop-Anstiegszeit

- Kenngrößen eines Signals:

a) Graphische Darstellung




A : Bezugsamplitude
Tr : Anstiegszeit
Tf : Abfallzeit
Td : Verzugszeit
W : Dauer
b/A : Overshoot (Überschwingen)
C/A : Unterschwingen
d/A : Verrundung
BP : Bandbreite

*Hinweis: Dachverformungen, die über b/A hinausgehen, gelten als Verzerrungen und sind als solche zu behandeln.*

b) Relation zwischen der Anstiegszeit (Tr) eines Oszilloskops und seiner Bandbreite (BP):
Die Bandbreite eines Oszilloskops wird bestimmt durch den Frequenzbereich zwischen 0 und der Grenzfrequenz bei -3 dB (Flanke 20 dB/Dekade). Es ergibt sich folgende Relation:

$$Tr = \frac{350}{BP} \quad \text{(Tr in ns, BP in MHz)}$$

- Einfluß der Anstiegszeit eines Generators Tr G auf die Anstiegszeit Tr O eines Oszilloskops:
Zur Bestimmung der Anstiegszeit eines Oszilloskops ist ein Signal erforderlich, dessen Anstiegszeit TrG der folgenden Bedingung genügt:

$$TrG = \text{oder} \leq \frac{TrO}{5}$$

Hierbei wirkt die Anstiegszeit des Generators als Verzugszeit TrG auf das angezeigte Signal, wobei diese Verzögerungszeit zu Td hinzukommt.
Wenn bei dem Generatorsignal ein Overshoot vorliegt, so wirkt sich dies solange nicht auf die Anstiegszeit des Oszilloskops aus, wie die Summe aus Anstiegszeit und Overshootdauer unter folgendem Wert bleibt:

$$\frac{TrO}{5}$$

Auf Anfrage sind - praxisüberprüfte - weitergehende mathematische Berechnungen erhältlich.

- Kalibrierung eines Oszilloskops (Tr)

Das in die Eingänge eingespeiste Signal muß eine Anstiegszeit kleiner oder gleich

$$\frac{TrO}{5}$$ aufweisen.

Die Kenndaten von Kabeln, Abschlußwiderständen, Spannungsteilern usw. sind hierbei zu berücksichtigen (siehe nachstehende Übersicht).

| Oszilloskop | | Generator | Koaxialteile |
|---|---|---|---|
| BP | TrO | TrG | BP, Kabel, Außenwiderstand, Spannungsteiler |
| 15 MHz | 23,3 ns | 4,66 ns | 375 MHz |
| 20 MHz | 17,5 ns | 3,5 ns | 500 MHz |
| 50 MHz | 7 ns | 1,75 ns | 1,25 GHz |
| 100 MHz | 3,5 ns | 700 ps | 2,50 GHz |

Anmerkung:
Es besteht folgende Relation zwischen der Bandbreite BP eines Oszilloskops und der noch messbaren Anstiegszeit Tr:

$$Tr \leq \text{oder} = \frac{350 \times 5}{BP}$$

In erster Näherung sollte vorzugsweise folgende Formel verwendet werden:

$$TrG = \sqrt{(\text{angezeigte } Tr)^2 - (TrO)^2}$$

### 3.3.2 Übersicht über vorgeschriebene Einstellarbeiten zur Einhaltung der Toleranzen

Zu der vollständigen Einstellung und Nachkalibrierung, die in Abschnitt 3.5 ausführlich beschrieben ist, gibt es eine Kurzübersicht, in der auf die jeweiligen Tafeln verwiesen wird (siehe Abschnitt 4.2).

## 3.4. ABBAU UND ANBAU DER ABDECKUNG - ZUGANG ZU SCHALTKREISEN UND TESTPUNKTEN

Öffnen der Abdeckung:
- Die vier Schrauben im Innern der Stellfüße an der Geräterückseite herausschrauben und Grundrahmen der Rückwand abziehen.
- Die zwei Schrauben an der Seitenfläche (hinten) herausschrauben und Gehäuse nach hinten abziehen. Der Tragegriff muß hierzu maximal angewinkelt werden.

*Hinweis: Zum Wiedereinbau diese Schritte in umgekehrter Reihenfolge ausführen.*

## 3.5 VOLLSTÄNDIGE EINSTELLUNG UND NACHKALIBRIERUNG

### 3.5.1 Ausgangseinstellung der Bedienelemente - Inbetriebnahme

Ausgangskonfiguration: siehe die Bedienelemente-Nummern auf Tafel 26.

| Bedienelemente OX722 | Bedienelemente OX725 | Konfiguration |
|---|---|---|
| 1 | 1 | OFF |
| 31 | 39 | Mittelstellung |
| 30 | 38 | Mittelstellung |
| 24, 28 | 31, 36 | Mittelstellung |
| 23, 27 | 30, 35 | 100 mV/Teilst. |
| 25, 29 | 32, 37 + 29, 34 | CAL Anschlag links<br>Aus |
| 4, 10 | 4, 10 | GND |
| 7 | 7 | Taste MODE CH1 eingerastet |
| 22 | 28 | Anschlag links |
| 21 | 26 | Mittelstellung |
| 20 | 25 + 24 | 1 Anschlag links<br>Aus |
| 19 | 23 | 10 µs/Teilstr. |
| 17 | 21 | COUPLING auf DC |
| 18 | 22 | SOURCE auf VERT MODE |
| 12, 14, 15 | 13, 15, 16 | Tasten gelöst |

Inbetriebnahme: Kontrolle der Spannungsversorgung
- Das Netzkabel des Oszilloskops an das Alternostat AU022 (eingestellt auf 220 V ± 1 V) anschließen.
- Schalter 1 auf ON stellen und überprüfen, ob die Kontrolleuchte 2 aufleuchtet.
- Die Leistungsaufnahme muß 180 mA betragen.
- Folgende Spannungen messen (Tafel 15):

Ausgang Regler 0-Z2: +12 V Gleichspannung mit Toleranz zwischen 11,4 und 12,6 V.
Ausgang Regler 0-Z3: -12 V Gleichspannung mit Toleranz zwischen -12,6 und -11,4 V.

Ausgang Regler 0-Z4: +24 V Gleichspannung mit Toleranz zwischen +22,8 und +25,2 V.
Ausgang Emitter 0-Q12: +180 V Gleichspannung mit Toleranz zwischen +171 und +195 V.

Einstellung der Hochspannung:
- Gerät ausschalten.
- Den Meßfühler 90 Mohms einerseits an die Anode von 0-CR3, andererseits an den 1000 V-Meßbereich des Multimeters MX575 anschließen.
- Das Gerät mit Spannung versorgen und die Anzeige entsprechend dem Teilungsverhältnis des vorgeschalteten Zweiges mit Hilfe von 0-R21 zwischen -201,5 und -200,05 einstellen (-2010 V/10 = 201,0 V).

### 3.5.2 Statische Einstellungen

a) Strahlhelligkeit INTENSITY (Tafel 15)

Den Cut-off-Regler 0-R6 auf Mindesthelligkeit einstellen, so daß der Leuchtpunkt im XY-Betrieb (Taste 6 gedrückt, Tafel 26) gerade noch zu erkennen ist. In den Modus CH1 oder CH2 (Taste 7 bzw. 8 gedrückt) zurückschalten.
Am Regelknopf 38 (OX725) bzw. 30 (OX722) drehen, bis der Leuchtstrahl erscheint; dann den Strahl mit den Bildverschiebungsreglern zentrieren.
Mit dem Regler für Spurdrehung 0-R39 (seitlich am Gerät) den Leuchtstrahl genau parallel zu den Horizontallinien des Bildschirmrasters ausrichten (Regler 46 bei OX725 bzw. 37 bei OX722). Die rechte Bildschirmseite dient hierbei als Bezugspunkt. In den XY-Betrieb zurückschalten (Taste 6 gedrückt). Den Strahlhelligkeitsregler 38 (OX725) bzw. 30 (OX722) ganz nach links drehen. Dann den Leuchtpunkt mit dem Regler 0-R6 so einstellen, daß er erneut gerade noch zu erkennen ist.

b) Strahlfokussierung FOCUS (Tafel 15 und 18)

Den Helligkeitsregler auf mittlere Helligkeit einstellen und Vertikal-Modus CH1 auswählen (Wahlschalter 22 bei OX725 bzw. 18 bei OX722 auf VERT.MODE); Taste 7 ist eingerastet. Ein Sinussignal (50 kHz) mit einer Bildschirmamplitude von 6 cm einspeisen.
Mit Hilfe des FOCUS-Regelknopfes 39 (OX725) bzw. 31 (OX722) (0-R51, Tafel 15) den Leuchtstrahl geringfügig defokussieren, dann die Strahlstärke mit Regler 3-R557 (Tafel 18) ausgleichen.
Den Strahl durch Drehen des FOCUS-Regelknopfes weiter einschnüren. Ggf. weitere Feineinstellung mit Regler 3-R557 vornehmen.

c) Offset CH1 (Tafel 4)

Den Stufenschalter 35 (OX725) bzw. 27 (OX722) von 0,1 V/div. auf 1 mV/div. stellen (Regelknopf 37 bzw. 29 auf CAL) und die vertikale Bildverschiebung ggf. mit Regler 1-R117 korrigieren.
(Der Zugriff auf dieses Regelelement ist auch durch den "BAL"-Schlitz an der Gerätevorderseite möglich; Werkzeug: Schraubendreher Schneide 0,5 x 3 mm, Länge mind. 65 mm bzw. Inbus-Schlüssel 2,5 mm, Länge mind. 65 mm).

d) Offset Verstärkungsfaktor VAR CH1 (Tafel 7)

Stufenschalter 35 bzw. 27 auf 0,1 V/div. (geeicht) zurückstellen.
Regelknopf 37 bzw. 29 von CAL bis an den rechten Anschlag drehen. Ggf. Bildverschiebung mit dem Regler 2-R175 korrigieren.

e) Zentrierung CH1 (Tafel 12)

Den Regelknopf für vertikale Bildverschiebung 36 (OX725)) bzw. 28 (OX722) in Mittelstellung bringen.
Den Leuchtstrahl mit Regler 0-R223 zentrieren.

f) Offset CH2 (Tafel 5)

Den Stufenschalter 30 (OX725) bzw. 23 (OX722) von 0,1 V/div. auf 1 mV/div. stellen (Regelknopf 32 bzw. 29 auf CAL) und die vertikale Bildverschiebung ggf. mit Regler 1-R217 korrigieren.
(Der Zugriff auf dieses Regelelement ist auch durch den "BAL"-Schlitz an der Gerätevorderseite möglich; Werkzeug: Schraubendreher Schneide 0,5 x 3 mm, Länge mind. 65 mm bzw. Inbus-Schlüssel 2,5 mm, Länge mind. 65 mm).

g) Offset Verstärkungsfaktor VAR CH2 (Tafel 7)

Stufenschalter 30 bzw. 23 auf 0,1 V/div. (geeicht) zurückstellen.
Regelknopf 32 bzw. 25 von CAL bis an den rechten Anschlag drehen. Ggf. Bildverschiebung mit dem Regler 2-R275 korrigieren.

h) Offset Invertierung -CH2 (Tafel 14)

Leuchtstrahl CH2 zentrieren.
Taste CH2 INVERT 9 einrasten. Ggf. vertikale Bildverschiebung mit dem Regler 0-R414 korrigieren.

i) Offset ADD (Tafel 17)

Taste BOTH 5 einrasten; es werden zwei Leuchtspuren dargestellt.
Die beiden Spuren zur Deckung bringen und zentrieren, dann die Tasten CH1 + CH2 (7 und 8) für die Addierfunktion drücken und die Amplitude der vertikalen Bildverschiebung der resultierenden Spur messen. Die Bildverschiebung mit Hilfe des Reglers 0-R707 um eine richtungsgleiche gleichwertige Amplitude vergrößern.
Die gesamten obigen Einstellarbeiten zu Kontrollzwecken wiederholen.

j) Offset XY (Tafel 12)

Taste BOTH 5 einrasten; es werden zwei Leuchtspuren dargestellt.
Die beiden Spuren zur Deckung bringen und zentrieren, dann die Taste XY 5 drücken und ggf. die Helligkeit (Regler 38 bei OX725 bzw. 30 bei OX722) verringern.
Den Leuchtpunkt mit dem Regler 0-R281 auf die Bildschirmmitte bringen.

### 3.5.3 Dynamische Einstellungen (Vertikalachse)

a) NF-Flanke CH1 (Tafel 4 und 7)

Die Taste CH1 (Drucktaste 7, Tafel 26) einrasten und ggf. Helligkeit regeln (Regler 38 bei OX725 bzw. 30 bei OX722).
Eingangswahlschalter 4 und 11 der Kanäle CH1 und CH2 auf DC stellen.
Die Eingangsteiler (35 bei OX725 bzw. 27 bei OX722) auf 0,1 V/div. stellen.
Den Zeitbasis-Stufenschalter T/div. (23 bei OX725 bzw. 19 bei OX722) auf 0,2 ms/div. schalten (Dehnung x1; Drucktaste 13 bei OX725 bzw. 12 bei OX722 gelöst).
Ein Rechtecksignal (1 kHz) mit einer Vertikalamplitude von 6x100 mV einspeisen; es wird von der Oszilloskop-Kalibrierquelle entnommen.
Durch Drehen des Triggerpegelreglers LEVEL (26 bei OX725 bzw. 21 bei OX722) ein synchronisiertes stehendes Bild einstellen.
Die Anstiegsflanke des Rechtecksignals mit Regler 2-R132 (Tafel 7) und 1-C110 (Tafel 4) korrigieren.

b) Verstärkungsfaktor CH1 (Tafel 12)

Grundkonfiguration wie in Abschnitt a).
Die Vertikalamplitude des Signals mit Regler 0-R228 in 6 cm Entfernung von der Bildschirmordinate einstellen (Hierzu kann der Leuchtstrahl entsynchronisiert und die Zeitablenkung verkleinert werden, so daß nur zwei Spuren parallel im Abstand von 6 Teilstrichen verlaufen).

c) Verstärkungsfaktor XY (Tafel 12)

Grundkonfiguration wie in Abschnitt a) und b).
Taste XY einrasten (6, Tafel 26).
Die Horizontalamplitude des Signals mit Regler 0-R272 so einstellen, daß sie sich als Bildschirmabszisse über 6 cm erstreckt (zwei Leuchtpunkte im Abstand von 6 Teilstrichen).

d) NF-Kompensation CH1 (Tafel 4)

Die Taste CH1 (Drucktaste 7, Tafel 26) einrasten und Zeitbasis-Stufenschalter T/div. (23 bei OX725 bzw. 19 bei OX722) auf 0,2 ms/div. schalten.
Den Eingangsteiler (35 bei OX725 bzw. 27 bei OX722) auf 1 V/div. stellen.
Ein Rechtecksignal (1 kHz) mit einer Vertikalamplitude von 6x1 V einspeisen; es wird von der Oszilloskop-Kalibrierquelle entnommen.
Durch Drehen des Triggerpegelreglers LEVEL (26 bei OX725 bzw. 21 bei OX722) ein synchronisiertes stehendes Bild einstellen.
Die Signalform mit dem Drehkondensator 1-C131 korrigieren.
Anschließend die Genauigkeit des Eingangsteilers überprüfen (Form und Amplitude).

e) Eingangskapazität CH1 (Tafel 4)

Den Stufenschalter 35 (OX725) bzw. 27 (OX722), Tafel 26, auf 50 mV/div. einstellen.
In den Eingang CH1 ein Rechtecksignal (1 kHz) mit einer Amplitude von 6 x 100 mV über Adapterleitung mit einer Teilung 1/2 gegenüber dem Eingang einspeisen (Zuvor muß die variable Kapazität des Adapters so eingestellt werden, daß ein korrektes Signalbild entsteht).
Den Eingangsteiler CH1 (Stufenschalter 35 bzw. 27) auf 1 V/div. stellen.
Ein Rechtecksignal (1 kHz) mit einer Amplitude von 6 x 2 V in den Eingang CH1 einspeisen und die Signalform mit Hilfe von 1-C102 korrigieren.

f) HF-Flanke CH1 - Y-Kompensation CH1 (Tafel 12 und 18)

Die Adapterleitung abziehen und den Stufenschalter 35 (OX725) bzw. 27 (OX722), Tafel 26, auf 10 mV/Teilstr. stellen.
Den Zeitbasis-Stufenschalter T/div. (23 bei OX725 bzw. 19 bei OX722) auf 0,5 $\mu$s/div. und Dehnung x10 einstellen (Drucktaste 13 bei OX725 bzw. 12 bei OX722 eingerastet).
Eingang CH1 mit 50 Ohms belasten und ein Steilflankensignal (< 1ns) einspeisen.
Durch Drehen des Triggerpegelreglers LEVEL (26 bei OX725 bzw. 21 bei OX722) ein synchronisiertes stehendes Bild einstellen.
Die Oszilloskop-Kalibrierquelle so einstellen, daß die eine Vertikalamplitude von 6 Teilstrichen abgibt, dann mit Hilfe des Reglers 0-C207 (Tafel 12) den bestmöglichen Frequenzgang einstellen.
Anschließend diesen Frequenzgang mit den Reglern 3-R539 und 3-C507 (Widerstand bzw. Kapazität, Tafel 18) feinjustieren.
Die letzten drei Einstellungen in der angegebenen Reihenfolge wiederholen, bis für jedes Steilflankensignal ein korrekter Frequenzgang erzielt wird (zu den einzuhaltenden Kenngrößen siehe Abschnitt 3.3.1).

g) NF-Flanke CH2 (Tafel 5 und 8)

Die Taste CH2 (Drucktaste 8, Tafel 26) einrasten und ggf. Helligkeit regeln (Regler 38 bei OX725 bzw. 30 bei OX722).
Eingangswahlschalter 4 und 11 der Kanäle CH1 und CH2 auf DC stellen.
Den Eingangsteiler (30 bei OX725 bzw. 23 bei OX722, Kanal CH2) auf 0,1 V/div. stellen.
Den Zeitbasis-Stufenschalter T/div. (23 bei OX725 bzw. 19 bei OX722) auf 0,2 ms/div. schalten (Dehnung x1; Drucktaste 13 bei OX725 bzw. 12 bei OX722 gelöst).
Ein Rechtecksignal (1 kHz) mit einer Vertikalamplitude von 6x100 mV einspeisen; es wird von der Oszilloskop-Kalibrierquelle entnommen.
Durch Drehen des Triggerpegelreglers LEVEL (26 bei OX725 bzw. 21 bei OX722) ein synchronisiertes stehendes Bild einstellen.
Die Anstiegsflanke des Rechtecksignals mit Regler 2-R232 (Tafel 8) und 1-C210 (Tafel 5) korrigieren.

h) Verstärkungsfaktor CH2 (Tafel 14)

Grundkonfiguration wie in Abschnitt g).
Die Vertikalamplitude des Signals mit Regler 0-R434 in 6 cm Entfernung von der Bildschirmordinate einstellen (Hierzu kann der Leuchtstrahl entsynchronisiert und die Zeitbasis beschleunigt werden, so daß nur zwei Spuren parallel im Abstand von 6 Teilstrichen verlaufen).

i) NF-Kompensation CH2 (Tafel 5)

Die Taste CH2 (Drucktaste 8, Tafel 26) einrasten und Zeitbasis-Stufenschalter T/div. (23 bei OX725 bzw. 19 bei OX722) auf 0,2 ms/div. schalten.
Den Eingangsteiler (30 bei OX725 bzw. 23 bei OX722) auf 1 V/div. stellen.
Ein Rechtecksignal (1 kHz) mit einer Vertikalamplitude von 6x1 V einspeisen; es wird von der Oszilloskop-Kalibrierquelle entnommen.
Durch Drehen des Triggerpegelreglers LEVEL (26 bei OX725 bzw. 21 bei OX722) ein synchronisiertes stehendes Bild einstellen.
Die Signalform mit dem Regler 1-C231 korrigieren.
Anschließend die Genauigkeit des Eingangsteilers überprüfen (Form und Amplitude).

j) Eingangskapazität CH2 (Tafel 5)

Den Stufenschalter 30 (OX725) bzw. 23 (OX722), Tafel 26, auf 50 mV/div. einstellen.
In den Eingang CH2 ein Rechtecksignal (1 kHz) mit einer Amplitude von 6 x 100 mV über Adapterleitung mit einer Teilung 1/2 gegenüber dem Eingang einspeisen (Zuvor muß die variable Kapazität der Leitung so eingestellt werden, daß in korrektes Signalbild entsteht).
Den Eingangsteiler CH2 (Stufenschalter 30 bzw. 23) auf 1 V/div. stellen.
Ein Rechtecksignal (1 kHz) mit einer Amplitude von 6 x 2 V in den Eingang CH2 einspeisen und die Signalform mit Hilfe von 1-C202 korrigieren.

k) HF-Flanke CH2 (Tafel 14)

Die Adapterleitung abziehen und den Stufenschalter 30 (OX725) bzw. 23 (OX722), Tafel 26, auf 10 mV/Teilstr. stellen.
Den Zeitbasis-Stufenschalter T/div. (23 bei OX725 bzw. 19 bei OX722) auf 0,5 µs/div. und Dehnung x10 einstellen (Drucktaste 13 bei OX725 bzw. 12 bei OX722 eingerastet).
In den mit 50 Ohms belasteten Eingang CH2 ein Steilflankensignal (< 1ns) einspeisen.
Durch Drehen des Triggerpegelreglers LEVEL (26 bei OX725 bzw. 21 bei OX722) ein synchronisiertes stehendes Bild einstellen.

Die Oszilloskop-Kalibrierquelle so einstellen, daß sie eine Vertikalamplitude von 6 Teilstrichen abgibt, dann mit Hilfe des Reglers 0-C411 (Tafel 14) den bestmöglichen Frequenzgang einstellen.
**Hinweis:** An diesem Punkt alle bei Abschnitt f) durchgeführten Einstellungen erneut kontrollieren, um einen optimalen Frequenzgang bei den Kanälen CH1 und CH2 zu erzielen.

l) Kontrolle der Bandbreite CH1 oder CH2

Zeitbasis-Stufenschalter T/div. (23 bei OX725 bzw. 19 bei OX722) auf 0,2 ms/div. stellen; Dehnung x1 (Drucktaste 13 bei OX725 bzw. 13 bei OX722 gelöst).
Ein Sinussignal (50 kHz) in den mit 50 Ohms belasteten Eingang CH1 oder CH2 einspeisen und die Vertikalamplitude so justieren, daß sich das Signal über genau 6 Teilstriche erstreckt (in Bildschirmordinatenrichtung).
Den Sinusgenerator auf 20,1 MHz einstellen.
Das hieraus resultierende Signal muß eine Amplitude von > 4,2 Teilstrichen aufweisen.
Andernfalls die Einstellungen gemäß Abschnitt f) und k) wiederholen (HF-Kompensation).

### 3.5.4 Dynamische Einstellungen (Horizontalachse)

a) Verstärkungsfaktor Zeitbasis (Tafel 10)

Den Zeitbasis-Stufenschalter T/div. (23 bei OX725 bzw. 19 bei OX722) auf 1 ms/div. und Dehnung x1 einstellen (Drucktaste 13 bei OX725 bzw. 12 bei OX722 gelöst). Den Drehknopf 25 (OX725) bzw. 22 (OX722) auf x1 stellen.
Ein Zeitbezugssignal 1 ms/Teilstr. aus der Oszilloskop-Kalibrierquelle einspeisen.
Durch Drehen des Triggerpegelreglers LEVEL (26 bei OX725 bzw. 21 bei OX722) ein synchronisiertes stehendes Bild einstellen.
Mit Hilfe des Reglers 2-R632 (Tafel 10) 12 Referenzimpulse auf die gesamte Bildschirmabszisse verteilen.
Zur Kontrolle horizontale Bildverschiebung durchführen (Drehknopf 33 bei OX725 bzw. 26 bei OX722).

b) Ablenkdauer bei Funktion x1 (Tafel 17)

Das gleiche Signal wie oben verwenden.
Mit Hilfe sowohl der horizontalen Bildverschiebung (Drehknopf 33 bei OX725 bzw. 26 bei OX722) als auch des Reglers 0-R837 genau 1 Impuls je Teilstrich der Horizontalabszisse setzen.

c) Ablenkdauer bei Funktion x2,5 (Tafel 6)

Drehknopf 25 (OX725) bzw. 20 (OX722) auf x2,5 stellen.
Mit Hilfe der horizontalen Bildverschiebung (33 bei OX725 bzw. 26 bei OX722), dann mit Regler 1-R605 auf der Horizontalachse 5 Impulse genau im Abstand von 2,5 Teilstrichen setzen.

d) Ablenkdauer bei Funktion x1 (Tafel 10)

Den Drehknopf 25 (OX725) bzw. 20 (OX722) auf x1 stellen.
Stufenschalter 23 (OX725) bzw. 19 (OX722) auf 10 $\mu$s/div. stellen.
Ein kalibriertes Zeitsignal 10 $\mu$s/Teilstr. aus der Oszilloskop-Kalibrierquelle einspeisen.
Durch Drehen des Triggerpegelreglers LEVEL (26 bei OX725 bzw. 21 bei OX722) ein synchronisiertes stehendes Bild einstellen.
Mit Hilfe des Reglers 2-R633 einen Impuls je Teilstrich auf der Horizontalachse setzen.

e) Ablenkdauer bei Funktion x2,5 (Tafel 6)

Drehknopf 25 (OX725) bzw. 20 (OX722) auf x2,5 stellen.
Mit Hilfe der horizontalen Bildverschiebung (33 bei OX725 bzw. 26 bei OX722), dann mit Regler 1-R620 auf der Horizontalachse 5 Impulse genau im Abstand von 2,5 Teilstrichen setzen.

f) Kontrolle der Zeitbasis

Alle Zeitablenkstufen mit Hilfe der Oszilloskop-Kalibrierquelle überprüfen. Hierzu in jeder Schaltstufe des Schalters 23 (OX725) bzw. 19 (OX722) das Vorliegen von 1 Impuls/Teilstrich der Horizontalachse bei + 3 %, d.h. auf 1 Hilfslinie (2 mm) genau, kontrollieren.

g) Ablenkdauer bei zehnfacher Strahldehnung (Tafel 17)

Den Drehknopf 25 (OX725) bzw. 20 (OX722) auf x1 stellen.
Ein Zeitbezugssignal 1 $\mu$s/Teilstr. aus der Oszilloskop-Kalibrierquelle einspeisen.
Taste 13 (OX725) bzw. 12 (OX722) einrasten: Funktion EXPx10.
Durch Drehen des Triggerpegelreglers LEVEL (26 bei OX725 bzw. 21 bei OX722) ein synchronisiertes stehendes Bild einstellen.
Mit Hilfe des Reglers 0-R839 (Tafel 10) einen Impuls je Teilstrich auf der Horizontalachse setzen.

### 3.5.5 Einstellung der Triggerquellen

a) Offset SOURCE CH1 AC-DC (Tafel 12)

Taste 7 CH1 einrasten und Wahlschalter SOURCE (22 bei OX725 bzw. 18 bei OX722) auf CH1 stellen.
Drucktaste 13 (OX725) bzw. 12 (OX722) lösen, d.h. keine Dehnung, und den Drehknopf 25 (OX725) bzw. 20 (OX722) auf x1 stellen.
Ein externes Signal (50 kHz) einspeisen; es muß sich eine Vertikalamplitude von ca. 2 cm einstellen lassen.
Den Kurvenzug zentrieren und mit dem Triggerpegelregler LEVEL (26 bei OX725 bzw. 21 bei OX722) ein synchronisiertes stehendes Bild einstellen.
Der Eingangswahlschalter 4 muß auf DC stehen.
Den Wahlschalter für Eingangskopplung COUPLING (21 bei OX725 bzw. 17 bei OX722) zwischen AC und DC hin- und herschalten. Mit Regler 0-R276 die daraus resultierende vertikale Verschiebung des Triggerpunktes korrigieren.

b) Offset SOURCE CH2 AC-DC (Tafel 14)

Taste 8 CH2 einrasten und Wahlschalter SOURCE (22 bei OX725 bzw. 18 bei OX722) auf CH2 stellen.
Drucktaste 13 (OX725) bzw. 12 (OX722) lösen, d.h. keine Dehnung, und den Drehknopf 25 (OX725) bzw. 20 (OX722) auf x1 stellen.
Ein externes Signal (50 kHz) einspeisen; es muß sich eine Vertikalamplitude von ca. 2 cm einstellen lassen.
Den Kurvenzug zentrieren und mit dem Triggerpegelregler LEVEL (26 bei OX725 bzw. 21 bei OX722) ein synchronisiertes stehendes Bild einstellen.
Der Eingangswahlschalter 10 muß auf DC stehen.
Den Wahlschalter für Eingangskopplung COUPLING (21 bei OX725 bzw. 17 bei OX722) von AC auf DC umschalten (bzw. umgekehrt). Mit Regler 0-R471 die daraus resultierende vertikale Verschiebung des Triggerpunktes korrigieren.

c) Offset SOURCE VERT. MODE AC-DC (Tafel 6)

Taste 5 BOTH einrasten und Wahlschalter SOURCE (22 bei OX725 bzw. 18 bei OX722) auf VERT.MODE stellen.
In die Kanäle CH1 und CH2 ein externes Sinussignal (50 kHz) mit einer Vertikalamplitude von 2 cm einspeisen, dann die beiden Kurvenzüge zur Deckung bringen.
Den Wahlschalter für Eingangskopplung COUPLING (21 bei OX725 bzw. 17 bei OX722) von AC auf DC umschalten (bzw. umgekehrt). Mit Regler 0-R471 die Triggerpunkte der Kurvenzüge zusammenlegen.

### 3.5.6 Zusätzliche Einstellarbeiten

a) Bauteiletester: Vertikal- und Horizontalzentrierung (Tafel 17)

Die Eingangswahlschalter 4 und 10 auf GND stellen, dann die Drucktasten 6 und 7 einrasten (Funktions-TEST).
Den Leuchtstrahl mit Regler 0-R728 vertikal zentrieren.
Den Leuchtstrahl mit Regler 0-R722 horizontal zentrieren.
Anschließend die beiden Eingänge COMPONENT TESTER verbinden (41 und 42 bei OX725 bzw. 33 und 34 bei OX722). Die Horizontalspur geht in eine Vertikalspur über.

b) Kalibrierquelle für Teilerkopf-Abgleich (Tafel 16)

Ein 0,2V-Signal (auf 10 cm) aus der Oszilloskop-Kalibrierquelle in Kanal CH1 einspeisen.
Den Eingangswahlschalter 4 auf DC und den Stufenschalter 35 (OX725) bzw. 27 (OX722) auf 0,2V/div. stellen.
Den Zeitbasisschalter 23 (OX725) bzw. 19 (OX722) auf 0,5ms/div. einstellen.
Ggf. mit dem Triggerpegelregler LEVEL (26 bei OX725 bzw. 21 bei OX722) ein synchronisiertes stehendes Bild einstellen.
Mit dem Drehknopf 37 (OX725) bzw. 29 (OX722) die Vertikalamplitude des Signals Kanal CH1 genau auf 8 Teilstriche einstellen.
Das Signal der externen Kalibrierquelle durch das Signal der internen Kalibrierquelle ersetzen (2V Rechtecksignal, Spitze-Spitze, Ausgang 43 bei OX725 bzw. 35 bei OX722), dann mit dem Regler 0-R626 eine Vertikalamplitude von genau 8 Teilstrichen einstellen.
Den Stufenschalter 35 bzw. 27 von 0,2V/div. auf 20mV/div. umschalten.
Anschließend den 0,2V-Ausgang (44 bei OX725 bzw. 36 bei OX722) auf Genauigkeit 1 % überprüfen (< oder = 1mm, d.h. 1/2 Hilfslinie).

### 3.5.7 Sonstige Kontrollen

Zur Überprüfung der nachstehenden Funktionen siehe die Bedienungsanleitung:

- Synchronisation SOURCE EXT, LINE, VERT.MODE
- Eingangskopplung COUPLING, HF REJ, LF REJ, TV-H, TV-V.

Nur für OX725:

- DELAY 0,1; 1; 10 µs; 0,1; 1; 10 ms + VAR 1...x10
- Triggerflankenwahl ⌐ ¬ ; Triggerung AUTO-NORM; NORM P-P
- HOLD-OFF (Inhibit-Funktion)
- Gatterausgang
- Z-Modulation

### 3.6 WAS TUN WENN ...

| Ereignisse | mögliche Ursachen |
|---|---|
| - Keine Spur auf dem Bildschirm oder sehr schwache Helligkeit : | Hochspannung zu gering - Nachkalibrierung erforderlich. Prüfen bzw. Austauschen der Stufen Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q8, Z5, CR7, CR8 auf der Basisleiterplatte (Abbildungen 24/25) |
| - Keine Spur im "Chopper-Betrieb" obwohl Hochspannung und Bildeinstellung korrekt | Kapazität C306 defekt auf der Basisleiterplatte (Abbildungen 24/25) |
| - Eine der Leuchtspuren liegt fest am oberen oder unteren Bildrand | Eingangs- FET Q101 oder Q201 defekt nach Über- : lastung auf Leiterplatte COM1 (Abbildungen 20/21) |
| - Veränderung der Spurlage mit der Schalter- stellung VOLTS/DIV. | Offset-Pegel der Vertikalverstärker neu abgleichen (siehe Betriebsanleitung) gegebenenfalls Z101 oder Z201 auf Leiterplatte COM1 (Abbildungen 20/21) |
| - Sicherung defekt: verkohlte Leiterplatte des Horizontalverstärkers | Kurzschluß in C801. Leiterplatte reparieren. C801, R801, R851 auf Basis-Leiterplatte ersetzen (Abbildungen 24/25) |
| - Vertikalverstärker offensichtlich defekt | Lötstellenprobleme (Leistungswiderstände und Transistoren) oder mechanische Kontakte auf Röhrensockel (Abbildung 27) |
| - Horizontalverstärker offensichtlich defekt | Fehlkontakte in den Verbindungsleitungen ; diese prüfen |
| - Unregelmäßigkeiten in einzelnen Funktionen | Mögliche Lötstellendefekte bei den SMD Bau- elementen der entsprechenden Funktion. Prüfen und Lötstellen erneuern. |

**Überlastung der Eingänge oder Offsetverschiebung im Vertikalverstärker**

**1) Ausbau der Leiterplatte COM2**

- Beim OX 725 Frontrahmen entfernen
- Gehäuse abnehmen (siehe Abschnitt 3.4)
- Abschirmung entfernen (4 Lötpunkte) und 3 Schrauben lösen
- Auf Anschlag nach links die 2 Vertikalverstärkereinstellungen und Zeitbasis-Schalter
- Von da aus Zeitbasis-Schalter um 2 Stellungen nach rechts drehen
- Die 3 Schalteraxen in das Gehäuse-Innere herausnehmen (um COM1 von COM2 zu trennen)
- Verbindung zwischen Abschirmung COM1 und COM2 trennen
- Beim OX 725 Kunstoffstecker abnehmen
- COM2 nach oben abnehmen

**1) Austausch der Eingangsstufe (Q101 oder Q201 auf COM1)**

- Abschirmung auf COM1 abnehmen (4 Lötpunkte)
- Den entsprechenden Transistor (SMD) ersetzen

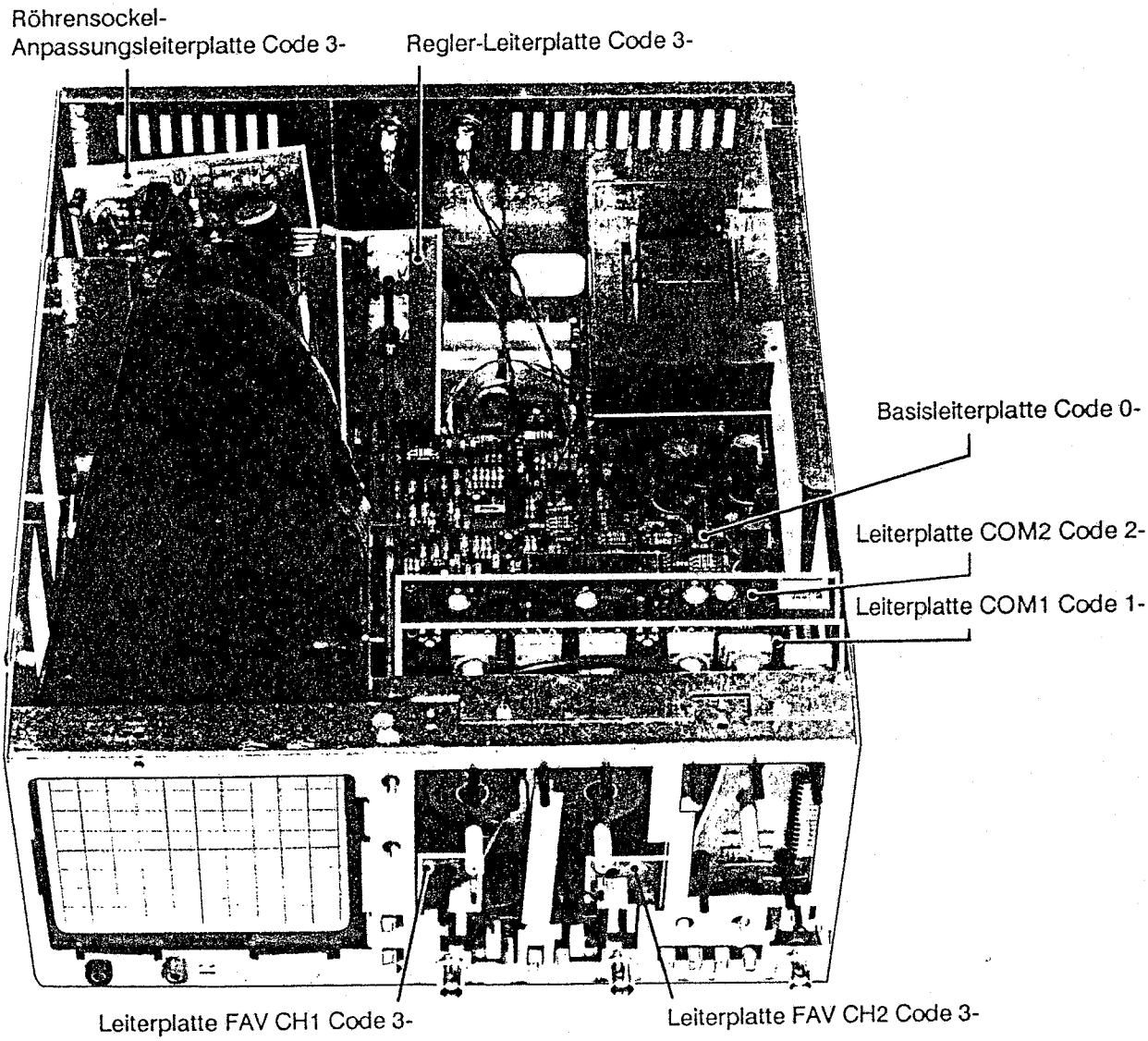
**2) Offsetverschiebung im Vertikalverstärker**

- Sollte es nicht möglich sein die Verschiebung der Offsetspannung zu kompensieren über die entsprechenden Einstellungsregler, empfiehlt es sich TL070 mit Z101 oder Z201 auf COM1 auszutauschen. Dazu muß das komplette Chassis des Gerätes ausgebaut werden.

## 4. BAUTEILELISTE - SCHALTPLÄNE

### 4.1 BAUTEILELISTE

Die Leiterplatten können sowohl mit (oberflächenmontierten) SMD's als auch mit konventionellen Steckbauteilen bestückt sein.




Dieses Kapitel enthält das Verzeichnis der austauschbaren Elektronik-Bauteile des Oszilloskops. Sie sind nach Unterbaugruppen zusammengefaßt und innerhalb der Unterbaugruppe in alphabetischer Reihenfolge aufgelistet.

**WICHTIG: ITT Instruments Division Metrix behält sich vor, die Teilelisten, Schaltpläne oder Einstellhinweise an geänderte Abgabeanforderungen anzupassen.**

In der Liste werden nacheinander aufgeführt:

1. Das Kennzeichen der Unterbaugruppe im Oszilloskop, z.B. HD... oder HC...

2. Das Bauteile-Kennzeichen innerhalb der Unterbaugruppe, z.B. R48(HD...700er Zeichen) = R748, dem der Einbaucode 0-, 1-, 2- oder 3- vorangestellt ist.
Jede Unterbaugruppe entspricht einer Hunderterreihe, z.B. 200, 300, 700 usw. (Die Bauteile selbst sind dann von 0 bis 100 durchnumeriert).

3. Die Bezeichnung des Bauteils mit Definition und Typ, .... z.B. 30 Ohm: 2 % 1/4 W RC 2T.

4. Der Hersteller, z.B. SOVCOR

## VERWENDETE KURZZEICHEN

C = Kondensator

CR = Halbleiterdiode

DL = Verzögerungsleitung

DS = Anzeigeleuchte

F = Sicherung

J = Stecker

L = Drossel

(CMS = SMD)

Q = Transistor

R = Widerstand

S = Ausschalter oder Einschalter

T = Transformator

Z = Integrierter Schaltkreis

Ω = Ohm

kΩ = Kiloohm

## ABKÜRZUNGEN

Kondensatoren

2,2 pf = 2,2 Picofarad
10 nF = 10 Nanofarad
33 µF = 33 Mikrofarad
0,82 µH = 0,82 Mikrohenry

Sicherungen

T = träge
ST = mittelträge
0,63 A = 0,63 Ampère

Widerstände

5,3 kΩ = 5,3 Kiloohm
1 MΩ = 1 Megohm
1 Ω = 1 Ohm
1/4 W = 0,250 Watt

### 4.2 EINSTELLÜBERSICHT (TEILELISTE, TAFELN, TEXTVERWEIS)

Zu jedem Bauteil mit veränderbarem Wert läßt sich die Einstellung mit Hilfe folgender Angaben rasch ermitteln:

1. Textverweis auf die entsprechenden Einstellarbeiten; dort können genauere Anleitungen nachgelesen werden.

2. Einbaucode des Bauteils (siehe Abschnitt 4.1 und nachstehenden Abbildungsverweis).

3. Tafel mit der jeweiligen Funktionszuordnung.

4. Tafeln mit der jeweiligen Anordnung auf der Platine.

   - (markierte SMD-Position)

Die nachstehende Tabelle enthält von links nach rechts 4 Spalten, die den obengenannten Kategorien 1 bis 4 entsprechen.

| Einstell-arbeiten | Bauteile Kennzeichen | Funktions-zuordnung | Anordnung auf der Leiterplatte |
|---|---|---|---|
| Kontrolle und Einstellung der Versorgungs-spannungen Abschnitt 3.5.1 | 0-Z2<br>0-Z3<br>0-Z4<br>0-Q12<br>0-CR3 | Tafel 15 | Tafel 24 |
| Statische Einstellung der Spurrotation Abschnitt 3.5.2 a | 0-R39<br>Tafel 15<br><br>0-R6 | | Tafe 24<br>(seitlich)<br><br>Tafel 24 |
| Einstellung Strahlfokussierung Abschnitt 3.5.2 b | 3-R557 | Tafel 18 | Röhrensockel-Anpassungs-Leiterplatte<br>Tafel 27 |
| Offset Kanal CH1 Verstärker V mit 0 V auf Emitter Abschnitt 3.5.2 c | 1-R117<br><br>2-Q105 | Tafel 4<br><br>Tafel 7 | "BAL"-Schlitz Vorderseite<br>Tafeln 26 / 20<br>Tafel 23 |
| Offset Kanal CH1 VAR-Verstärkungsfaktor Abschnitt 3.5.2 d | 2-R175 | Tafel 7 | Tafel 22 |
| Zentrierung Kanal CH1 Abschnitt 3.5.2 e | 0-R223 | Tafel 12 | Tafel 24 |
| Offset Kanal CH2 Verstärker V mit 0 V auf Emitter Abschnitt 3.5.2 f | 1-R217<br><br>2-Q205 | Tafel 5<br><br>Tafel 8 | "BAL"-Schlitz Vorderseite<br>Tafel 26 / 20<br>Tafel 23 |
| Offset Kanal CH2 VAR-Verstärkungsfaktor Abschnitt 3.5.2 g | 2-R275 | Tafel 8 | Tafel 22 |
| Offset INVERT Kanal CH2 Abschnitt 3.5.2 h | 0-R414 | Tafel 14 | Tafel 24 |

| Einstell-arbeiten | Bauteile Kennzeichen | Funktions-zuordnung | Anordnung auf der Leiterplatte |
|---|---|---|---|
| OFFSET ADD<br>Abschnitt 3.5.2 i | 0-R707 | Tafel 17 | Tafel 24 |
| Offset XY<br>Abschnitt 3.5.2 j | 0-R281 | Tafel 12 | Tafel 24 |
| HF-Flanke CH1<br>Abschnitt 3.5.3 a | 2-R132<br>1-C110 | Tafel 7<br>Tafel 4 | Tafel 22<br>Tafel 20 |
| Verstärkungsfaktor CH1<br>Abschnitt 3.5.3 b | 0-R228 | Tafel 12 | Tafel 24 |
| Verstärkungsfaktor XY<br>Abschnitt 3.5.3 c | 0-R272 | Tafel 12 | Tafel 24 |
| NF-Kompensation<br>Kanal CH1<br>Abschnitt 3.5.3 d | 1-C131 | Tafel 4 | Tafel 20 |
| Eingangskapazität<br>Kanal CH1<br>Abschnitt 3.5.3 e | 1-C102 | Tafel 4 | Tafel 20 |
| HF-Flanke<br>Kanal CH1<br>Abschnitt 3.5.3 f | 0-C207<br>3-R539<br>3-C507 | Tafel 12<br>Tafel 18 | Tafel 24<br>Tafel 27 |
| NF-Flanke<br>Kanal CH2<br>Abschnitt 3.6.3 g | 2-R232<br>1-C210 | Tafel 8<br>Tafel 5 | Tafel 22<br>Tafel 20 |
| Verstärkungsfaktor CH2<br>Abschnitt 3.5.3 h | 0-R434 | Tafel 14 | Tafel 24 |
| NF-Kompensation<br>Kanal CH2<br>Abschnitt 3.5.3 i | 1-C231 | Tafel 5 | Tafel 20 |

| Einstell-arbeiten | Bauteile Kennzeichen | Funktions-zuordnung | Anordnung auf der Leiterplatte |
|---|---|---|---|
| Eingangskapazität Kanal CH2 Abschnitt 3.5.3 j | 1-C202 | Tafel 5 | Tafel 20 |
| HF-Flanke Kanal CH2 Abbschnitt 3.5.3 k | 0-C411 | Tafel 14 | Tafel 24 |
| Verstärkungs-faktor Zeitbasis Abschnitt 3.5.4 a | 2-R632 | Tafel 10 | Tafel 22 |
| Ablenkdauer bei x1 Abschnitt 3.6.4 b | 0-R837 | Tafel 17 | Tafel 24 |
| Ablenkdauer bei x2,5 Abschnitt 3.5.4c | 1-R605 | Tafel 6 | Tafel 20 |
| Ablenkdauer bei x1 Abschnitt 3.5.4 d | 2-R633 | Tafel 10 | Tafel 22 |
| Ablenkdauer bei x2,5 Abschnitt 3.5.4 e | 1-R620 | Tafel 6 | Tafel 20 |
| Ablenkdauer bei zehnfacher Spurdehnung EXP 10 Abschnitt 3.5.4 g | 0-R839 | Tafel 17 | Tafel 24 |

| Einstell-arbeiten | Bauteile Kennzeichen | Funktions-zuordnung | Anordnung auf der Leiterplatte |
|---|---|---|---|
| Offset AC-D<br>Synchro-Triggerung<br>Kanal CH1<br>Abschnitt 3.5.5 a | 0-R276 | Tafel 12 | Tafel 24 |
| Offset AC-DC<br>Vertikal-Modus<br>Abschnitt 3.5.5 c | 0-R471 | Tafel 14 | Tafel 24 |
| Zentrierung<br>Bauteiletester<br>- vertikal<br>- horizontal<br>Abschnitt 3.5.7 a | <br><br>0-R728<br>0-R722 | <br><br>Tafel 17<br>Tafel 17 | <br><br>Tafel 24<br>Tafel 24 |
| Kalibrierquelle<br>Abschnitt 3.5.7 b | 0-R626 | Tafel 16 | Tafel 24 |

## 4.3 STROMLAUFPLÄNE FUNKTIONSÜBERSICHTEN, EINBAULAGE (Bedienteile, Regelelemente, Bauteile)

BAUTEILE

HD 1673 (OX 722 A) (* = OX 722 A)
HD 1715 (OX 725 A) (** = OX 725 A)
CI HAUPTPLATINE CI5909-03

0 .... BASIS-LEITERPLATTE - KENNZEICHEN 0 (CMS = SMD)

Kondensatoren

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C1 | 0,1 | µF | | 1000 V | | |
| C2 | 0,1 | µF | | 1000 V | | |
| C3 | 0,1 | µF | | 1000 V | | |
| C4 | 0,1 | µF | | 1000 V | | |
| C5 | 0,1 | µF | | 1000 V | | |
| C6 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C7 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C8 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C9 | 2,2 | nF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.1206 |
| C10 | 10 | nF | | 3 kV | | CERAM |
| C11 | 0,1 | µF | 20 % | 63 V | | MKS2 |
| C12 | 10 | nF | | 3 kV | | CERAM |
| C13 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C14 | 100 | pF | | 2 kV | | |
| C16 | 100 | pF | | 2 kV | | |
| C18 | 100 | pF | | 2 kV | | |
| C19 | 1000 | µF | | 35 V | | |
| C21 | 1000 | µF | | 35 V | | |
| C22 | 10 | µF | | 35 V | | CA - CI |
| C23 | 10 | µF | | 35 V | | CA - CI |
| C24 | 1000 | µF | | 35 V | | |
| C26 | 22 | µF | | 350 V | | |
| C27 | 10 | µF | | 35 V | | CA - CI |
| C30 | 10 | µF | | 35 V | | CA - CI |
| C35 | 33 | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C201 | 100 | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C202 | 10 | µF | | 35 V | | CA - CI |
| C203 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C204 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C206 | 10 | µF | | 35 V | | CA - CI |
| C207 | 5,5 - 65 pF | | | | | AJUST |
| C208 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C209 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C213 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C214 | 10 | µF | - 10 + 50 % | 35 V | | CA - CI |
| C216 | 10 | µF | - 10 + 50 % | 35 V | | CA - CI |
| C217 | 22 | nF | 20 % | 50 V | | CMS CER.1206 |
| C218 | 22 | nF | 20 % | 50 V | | CMS CER.1206 |
| C222 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C223 | | | | | | |
| C234 | 820 | pF | 20 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C240 | 33 | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C301 | 12 | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C302 | 12 | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C303 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C305 | 56 | pF | 20 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C306 | 470 | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C307 | 56 | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C308 | 150 | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C309 | 12 | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C311*/**100 | | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C312 | 100 | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C313 | 220 | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C316 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C320 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C323 | 330 | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C324 | 330 | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C401 | 100 | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C402 | 10 | µF | | 35 V | NPO | CA - CI |
| C403 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C404 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C406 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C407 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C408 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C409 | 10 | µF | | 35 V | | CA - CI |
| C411 | 5,5 - 65 pF | | | | | Einstellbar |
| C412 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C413 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C417 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C418 | 10 | µF | | 35 V | | CA - CI |
| C422 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C423 | 10 | µF | | 35 V | | CA - CI |
| C424 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C440 | 33 | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C601 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C602 | 1 | µF | | 50 V | | CA - CI |
| C603 | 1 | µF | | 50 V | | CA - CI |
| C604 | 100 | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C606 | 82 | pF | | 500 V | | |
| C607 | 22 | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C608 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C609 | 470 | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C610 | 150 | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C611 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C612 | 33 | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C613 | 1000 | pF | 10 % | 50 V | NPO | CMS CER.0805 |
| C614 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C616 | 10 | µF | | 35 V | | CA - CI |
| C617 | 10 | µF | | 35 V | | CA - CI |
| C620 | 220 | pF | 10 % | 50 V | | CMS CER.0805 |
| C701 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C702 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C801 | 10 | nF | | 500 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C802 | 10 | nF | | 500 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C803 | 10 | nF | | 500 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C804 | 10 | nF | | 500 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C806 | 1 | pF | | 500 V | NPO | CMS CER.1206 |
| C807 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C808 | 1 | pF | | 500 V | NPO | CMS CER.1206 |
| C809 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C811 | 10 | µF | | 35 V | | CA - CI |
| C812 | 68 | nF | 10 % | 250 V | MKT | 1822 POLY |
| C813 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C814 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C815 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R | CMS CER.1206 |

Dioden

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| CR1 | EM 513 | | DO41 | |
| CR2 | EM 513 | | DO41 | |
| CR3 | EM 513 | | DO41 | |
| CR4 | EM 513 | | DO41 | |
| CR7 | BZX55 | 27 V | DO35 | |
| CR8 | BZX55 | 27 V | DO35 | |
| CR9 | LL4151 | | SOD80 | CMS |
| CR11** | 1N4148 | 75 V | DO35 | |
| CR12 | Gleichrichterbrücke | | 200 V | 11082 |
| CR13 | Gleichrichterbrücke | | 200 V | 11082 |
| CR14 | Gleichrichterbrücke | | 200 V | W06 |
| CR16 | BZX85C | 180 V | DO41 | |
| CR19 | BZX85C | 5,6 V | DO35 | |
| CR20 | LED Ø 3 mm grün | | | |
| CR21 | EM 513 | | DO41 | |
| CR22 | EM 513 | | DO41 | |
| CR23 | EM 513 | | DO41 | |
| CR24 | EM 513 | | DO41 | |
| CR41 | BZV55C | 56 V | SOD80 | CMS |
| CR42 | BZV55C | 56 V | SOD80 | CMS |
| CR43 | BZV55C | 56 V | SOD80 | CMS |
| CR44 | BZV55C | 56 V | SOD80 | CMS |
| CR46 | BZV55C | 56 V | SOD80 | CMS |
| CR47 | BZV55C | 56 V | SOD80 | CMS |
| CR201 | LL4151 | | | CMS |
| CR202 | LL4151 | | | CMS |
| CR203 | LL4151 | | | CMS |
| CR204 | LL4151 | | | CMS |
| CR206 | BZX55C | 5,6 V | DO35 | |
| CR301 | 1N4148 | 75 V | DO35 | |
| CR302* | 1N4148 | 75 V | DO35 | |
| CR303** | 1N4148 | 75 V | DO35 | |
| CR304** | LL4151 | | | CMS |
| CR305 | LL4151 | | | CMS |
| CR307 | TMM6263 | | | CMS |
| CR310** | LL4151 | | | CMS |
| CR401 | LL4151 | | | CMS |
| CR402 | LL4151 | | | CMS |
| CR403 | LL4151 | | | CMS |
| CR404 | LL4151 | | | CMS |
| CR405 | BZX55 | 5,6 V | DO35 | |
| CR601 | TMM6263 | | | CMS |
| CR602 | TMM6263 | | | CMS |
| CR603 | TMM6263 | | | CMS |
| CR604 | TMM6263 | | | CMS |
| CR606 | LL4151 | | | CMS |
| CR607 | LL4151 | | | CMS |
| CR608 | LL4151 | | | CMS |
| CR609 | LL4151 | | | CMS |
| CR701 | LL4151 | | | CMS |
| CR702 | LL4151 | | | CMS |
| CR703 | LL4151 | | | CMS |
| CR704 | LL4151 | | | CMS |
| CR801 | LL4151 | | | CMS |
| CR802 | LL4151 | | | CMS |
| CR803 | 1N4148 | 75 V | DO35 | CMS |

Sicherung

| | | |
|---|---|---|
| F2 | 0,315 A | AA0356 |

Stecker

| | | |
|---|---|---|
| J1 | 14 poliger-Stecker | AS0097 |
| J2 | 20 poliger-Stecker | AS0086 |
| J3 | 20 poliger-Stecker | AS0086 |
| J4 | 14 poliger-Stecker | AS0097 |
| J5 | 20 poliger-Stecker | AS0086 |
| J6 | 20 poliger-Stecker | AS0086 |
| J11 | 10 poliger-Stecker | AS0096 |
| J12 | 5 poliger-Stecker | AS2582 |
| J13 | 14 poliger-Stecker | AS0097 |

Relais

| | | |
|---|---|---|
| K801 | Relais 1 T 12 V | AA2591 |

Transistoren

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Q1 | BF393 | NPN | TO92 | |
| Q2 | BF393 | NPN | TO92 | |
| Q3 | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q4 | BF569 | PNP | SOT23 | CMS |
| Q5 | BF393 | NPN | TO92 | |
| Q6 | BF599 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q7** | MMBTH81 | PNP | SOT23 | CMS |
| Q8 | MMBTH81 | PNP | SOT23 | CMS |
| Q9 | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q11 | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q12 | BD237 | NPN | TO126R | |
| Q13 | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q14 | BC856B | PNP | SOT23 | CMS |
| Q201 | MMBTH81 | PNP | SOT23 | CMS |
| Q202 | MMBTH81 | | PNP | SOT23 |
| Q203 | MMBTH81 | PNP | SOT23 | CMS |
| Q204 | MMBTH81 | | PNP | SOT23 |
| Q205 | MMBTH81 | PNP | SOT23 | CMS |
| Q206 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q207 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q208 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q209 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q211 | MMBTH81 | PNP | SOT23 | CMS |
| Q212 | MMBTH81 | PNP | SOT23 | CMS |
| Q213 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q214 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q216 | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q217 | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q218 | BF599 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q219 | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q301 | SO2222A | | SOT23 | CMS |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Q302 | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q303 | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q304 | BF599 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q306 | BF599 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q307 | BF599 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q308 | BF599 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q309 | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q310 | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q311 | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q312 | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q313 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q314 | BF599 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q316 | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q317 | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q320 | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q401 | MMBTH81 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q402 | MMBTH81 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q403 | MMBTH81 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q404 | MMBTH81 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q406 | MMBTH81 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q407 | MMBTH81 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q408 | MMBTH81 | PNP | SOT23 | CMS |
| Q409 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q411 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q412 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q413 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q414 | MMBTH81 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q416 | MMBTH81 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q417 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q418 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q419 | BF599 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q601 | SO4416 | FET-N | SOT23 | CMS |
| Q701 | BF599 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q702 | BF599 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q703 | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q704 | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q801 | BF870 | PNP | TO202 | |
| Q802 | BF458 | NPN | TO126 | |
| Q803 | BF458 | NPN | TO126 | |
| Q804 | BF870 | PNP | TO202 | |
| Q806 | BF599 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q807 | BF599 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q808 | BF599 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q809 | BF599 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q811 | BF599 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q812 | MMBTH81 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q813 | MMBTH81 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q814 | BF599 | NPN | SOT23 | CMS |

Widerstände

| | | | |
|---|---|---|---|
| R1 | 1 | k | 1/4 W |
| R3 | 2,2 | M | 1/2 W |
| R4 | 470 | k | 1/4 W |
| R5 | 2,3 | M | 1/2 W |
| R6 | 1 | M | Lin 20 % Horizontal Potentiometer |
| R7 | 10 | R | 1/4 W |
| R8 | 10 | k | 1/4 W |
| R9 | 1 | M | 1/4 W |
| R10 | 2,2 | M | 1/2 W |
| R11 | 1 | k | 1/4 W |
| R12 | 10 | R | 1/4 W |
| R13 | 10 | k | 1/4 W |
| R14 | 200 | k | 1/4 W |
| R15 | 270 | k | 1/4 W |
| R17 | 2,2 | M | 1/2 W |
| R18 | 2,2 | M | 1/2 W |
| R19 | 2,2 | M | 1/2 W |
| R21 | 22 | k | Lin 20 % Horizontal Potentiometer |
| R22 | 75 | k | 1/4 W |
| R23 | 75 | k | 1/4 W |
| R24 | 2 | k | |
| R25 | 39 | k | 1/4 W |
| R26** | 100 | R | 1/4 W |
| R27** | 1 | k | 1/4 W |
| R28 | 1 | M | 1/4 W |
| R29 | 22 | k | 1/4 W |
| R31 | 2 | k | 1/4 W |
| R32 | 8.2 | k | 1/4 W |
| R33 | 1 | M | 1/4 W |
| R34** | 100 | k | 1/4 W |
| R36 | 330 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R37 | 20 | k | 1/4 W |
| R38 | 1,3 | k | 1/4 W |
| R39 | 4,7 | k | Vertical SPURROTATION POT. |
| R52 | 2,2 | M | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R53 | 2,2 | M | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R201 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R202 | 820 | R | 1/4 W |
| R203 | 75 | R | 1/4 W |
| R204 | 75 | R | 1/4 W |
| R206 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R207 | 68 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R208 | 220 | R | 1/4 W 1 % |
| R209 | 2,7 | k | 1/4 W |
| R210 | 9,1 | k | 1/4 W |
| R211 | 68 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R212 | 10 | R | 1/4 W |
| R214 | 8,2 | k | 1/4 W |
| R215 | 2 | k | 1/4 W |
| R216 | 100 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R217 | 100 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R218 | 750 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R221 | 10 | R | 1/4 W |
| R222 | 750 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R223 | 470 | R | Lin 20 % Horizontal |
| R224 | 1,1 | k | 1/4 W |
| R225 | 560 | R | 1/4 W |
| R226 | 1,1 | k | 1/4 W |
| R227 | 1,8 | k | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R228 | 1 | k | Lin 20 % Horizontal Potentiometer |
| R229 | 220 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R230 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R231 | 68 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R232 | 68 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R233 | 2 | k | 1/4 W |
| R236 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R237 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R238 | 10 | R | 1/4 W |
| R239 | 10 | R | 1/4 W |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R240 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R241 | 10 | R | 1/4 W 1 % |
| R243 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R244 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R247 | 430 | R | 1/4 W |
| R248 | 1 | k | 1/4 W |
| R249 | 1 | k | 1/4 W |
| R251 | 68 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R252 | 10 | R | 1/4 W |
| R253 | 68 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R254 | 750 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R256 | 750 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R257 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R258 | 560 | R | 1/4 W |
| R259 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R260 | 10 | R | 1/4 W |
| R261 | 1,6 | k | 1/4 W |
| R262 | 1,6 | k | 1/4 W |
| R263 | 560 | R | 1/4 W |
| R266 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R267 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R268 | 910 | R | 1/4 W |
| R269 | 910 | R | 1/4 W |
| R271 | 100 | R | 1/4 W |
| R272 | 470 | R | Lin 20 % Horizontal Potentiometer |
| R273 | 1,2 | k | 1/4 W |
| R274 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R276 | 470 | R | Lin 20 % Horizontal Potentiometer |
| R277 | 2,4 | k | 1/4 W |
| R278 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R279 | 1,3 | k | 1/4 W |
| R281 | 1 | k | Lin 20 % Horizontal Potentiometer |
| R282 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R283 | 3 | k | 1/4 W |
| R284 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R290 | 240 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm |
| R301 | 22 | k | 1/4 W |
| R302 | 10 | k | 1/4 W |
| R303 | 5,6 | k | 1/4 W |
| R304 | 10 | k | 1/4 W |
| R306 | 10 | k | 1/4 W |
| R307 | 1 | k | 1/4 W |
| R308 | 1 | k | 1/4 W |
| R309 | 75 | k | 1/4 W |
| R311 | 10 | k | 1/4 W |
| R312 | 10 | k | 1/4 W |
| R313 | 15 | k | 1/4 W |
| R314 | 5,6 | k | 1/4 W |
| R316 | 15 | k | 1/4 W |
| R317 | 5,6 | k | 1/4 W |
| R318 | 75 | k | 1/4 W |
| R319 | 10 | k | 1/4 W |
| R321 | 10 | k | 1/4 W |
| R322 | 15 | k | 1/4 W |
| R323 | 5,6 | k | 1/4 W |
| R324 | 1 | k | 1/4 W |
| R326** | 51 | k | 1/4 W |
| R326* | STRAP | | |
| R327** | 360 | R | 1/4 W |
| R327* | STRAP | | |
| R328 | 22 | k | 1/4 W |
| R329 | 5,6 | k | 1/4 W |
| R331 | 2,4 | k | 1/4 W |
| R332 | 3 | k | 1/4 W |
| R333 | 2,4 | k | 1/4 W |
| R334 | 8,2 | k | 1/4 W |
| R336 | 33 | k | 1/4 W |
| R337 | 75 | k | 1/4 W |
| R338 | 22 | k | 1/4 W |
| R339 | 75 | k | 1/4 W |
| R340* | STRAP | | |
| R341 | 8,2 | k | 1/4 W |
| R342 | 15 | k | 1/4 W |
| R343 | 2 | k | 1/4 W |
| R344** | 10 | R | 1/4 W |
| R344* | 430 | R | 1/4 W |
| R345 | 10 | k | 1/4 W |
| R346 | 3 | k | 1/4 W |
| R347** | 430 | R | 1/4 W |
| R348 | 10 | k | 1/4 W |
| R349 | 2 | k | 1/4 W |
| R350 | 3 | k | 1/4 W |
| R351 | 10 | k | 1/4 W |
| R352 | 15 | k | 1/4 W |
| R353 | 5,6 | k | 1/4 W |
| R354 | 10 | k | 1/4 W |
| R355 | 15 | k | 1/4 W |
| R356 | 10 | k | 1/4 W |
| R360 | 10 | k | 1/4 W |
| R370** | 330 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R401 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R402 | 180 | R | 1/4 W |
| R403 | 75 | R | 1/4 W |
| R404 | 75 | R | 1/4 W |
| R406 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R407 | 68 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R408 | 270 | R | |
| R409 | 2,7 | k | 1/4 W |
| R410 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R411 | 9,1 | k | 1/4 W |
| R412 | 68 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm |
| R413 | 6,2 | k | 1/4 W |
| R414 | 10 | k | Lin 20 % Horizontal Potentiometer |
| R415 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R416 | 6,2 | k | 1/4 W |
| R417 | 10 | R | 1/4 W |
| R418 | 8,2 | k | 1/4 W |
| R419 | 8,2 | k | 1/4 W |
| R421 | 1 | k | 1/4 W |
| R422 | 1 | k | 1/4 W |
| R423 | 330 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R424 | 100 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R425 | 8,2 | k | 1/4 W |
| R426 | 100 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R427 | 330 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R428 | 750 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R429 | 750 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R430 | 560 | R | 1/4 W |
| R431 | 10 | R | 1/4 W |
| R432 | 1,6 | k | 1/4 W |
| R433 | 1,5 | k | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |

| | | | |
|---|---|---|---|
| R434 | 1 | k | Lin 20 % Horizontal Potentiometer |
| R435 | 8,2 | k | 1/4 W |
| R436 | 1,6 | k | 1/4 W |
| R437 | 75 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R438 | 68 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R439 | 2 | k | 1/4 W |
| R441 | 2 | k | 1/4 W |
| R442 | 68 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R443 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R444 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R446 | 10 | R | 1/4 W |
| R447 | 10 | R | 1/4 W |
| R448 | 10 | R | 1/4 W |
| R449 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R451 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R453 | 430 | R | 1/4 W |
| R454 | 1 | k | 1/4 W |
| R456 | 1 | k | 1/4 W |
| R458 | 68 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R459 | 68 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R461 | 750 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R462 | 750 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R463 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R464 | 560 | R | 1/4 W |
| R465 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CLS MINIMELF |
| R466 | 1,6 | k | 1/4 W |
| R467 | 1,6 | k | 1/4 W |
| R468 | 560 | R | 1/4 W |
| R470 | 10 | R | 1/4 W |
| R471 | 470 | R | Lin 20 % Horizontal Potentiometer |
| R472 | 1,2 | k | 1/4 W |
| R473 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R474 | 2,4 | k | 1/4 W |
| R476 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R477 | 10 | R | 1/4 W |
| R490 | 240 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R600 | 620 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R601 | 10 | k | 1/4 W |
| R602 | 5,6 | k | 1/4 W |
| R603 | 10 | k | 1/4 W |
| R604 | 2,2 | M | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R605 | 10 | k | 1/4 W |
| R606 | 2,2 | M | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R607 | 330 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R609 | 2,2 | M | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R611 | 2,2 | M | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R612 | 232 | k | 1/2 W 0,5 % 50 ppm RS 63 Y |
| R613 | 768 | k | 1/2 W 0,5 % 50 ppm RS 63 Y |
| R614 | 10 | R | 1/4 W |
| R616 | 330 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R617 | 3,6 | k | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R618 | 10 | R | 1/4 W |
| R619 | 28 | k | 1/4 W 0,5 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R621 | 28 | k | 1/4 W 0,5 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R622 | 2,2 | M | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R623 | 3,6 | k | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R624 | 330 | k | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R625 | 330 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R626 | 4,7 | k | Lin 20 % Horizontal Potentiometer |
| R627 | 6,8 | k | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R628 | 5,1 | k | 1/4 W |
| R629 | 560 | R | 1/4 W |
| R632 | 10 | R | 1/4 W |
| R633 | 10 | R | 1/4 W |
| R701 | 10 | R | 1/4 W |
| R702 | 51 | k | 1/4 W |
| R703 | 51 | k | 1/4 W |
| R704 | 10 | R | 1/4 W |
| R706 | 9,1 | k | 1/4 W |
| R707 | 10 | k | Lin 20 % Horizontal Potentiometer |
| R708 | 27 | k | 1/4 W |
| R709 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R711 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R712 | 2,4 | k | 1/4 W |
| R713 | 680 | R | 1/4 W |
| R714 | 680 | R | 1/4 W |
| R716 | 22 | k | 1/4 W |
| R717 | 3 | k | 1/4 W |
| R718 | 600 | R | 254 V CTP |
| R721 | 270 | k | 1/4 W |
| R722 | 47 | k | Lin 20 % Horizontal Potentiometer |
| R723 | 51 | k | 1/4 W |
| R724 | 62 | k | 1/4 W |
| R726 | 82 | R | 1/4 W |
| R727 | 56 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R728 | 4,7 | k | Lin 20 % Horizontal Potentiometer |
| R729 | 1 | k | 1/4 W |
| R731 | 1 | k | 1/4 W |
| R732 | 8,2 | k | 1/4 W |
| R733 | 100 | R | 1/4 W |
| R734 | 10 | R | 1/4 W |
| R735 | 130 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R736 | 10 | R | 1/4 W |
| R737 | 10 | R | 1/4 W |
| R801 | 560 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R802 | 56 | k | 1 W 1 % |
| R803 | 10 | R | 1/4 W |
| R804 | 10 | R | 1/4 W |
| R806 | 56 | k | 1 W 1 % |
| R807 | 560 | R | 1/4 W 1 % 50 ppm CMS MINIMELF |
| R808 | 3,6 | k | 1/4 W |
| R809 | 160 | k | 1/4 W |
| R811 | 510 | R | 1/4 W |
| R812 | 3,6 | k | 1/4 W |
| R814 | 27 | k | 1/4 W |
| R816 | 27 | k | 1/4 W |
| R817 | 33 | R | 1/4 W |
| R818 | 75 | R | 1/4 W |
| R819 | 75 | R | 1/4 W |
| R821 | 33 | R | 1/4 W |
| R822 | 27 | k | 1/4 W |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| R823 | 27 | k | 1/4 W | | | |
| R824 | 150 | R | 1/4 W | | | |
| R826 | 2,4 | k | 1/4 W | | | |
| R827 | 2,4 | k | 1/4 W | | | |
| R828 | 2 | k | 1/4 W | | | |
| R829 | 2 | k | 1/4 W | | | |
| R831 | 56 | R | 1/4 W | 1 % | 50 ppm | CMS MINIMELF |
| R832 | 91 | k | 1/2 W | 1 % | | |
| R833 | 91 | k | 1/2 W | 1 % | | |
| R834 | 56 | R | 1/4 W | 1 % | 50 ppm | CMS MINIMELF |
| R836 | 1,6 | k | 1/4 W | | | |
| R837 | 1 | k | Lin 20 % | Horizontal Potentiometer | | |
| R838 | 150 | R | 1/4 W | 1 % | | |
| R839 | 100 | R | Lin 20 % | Horizontal Potentiometer | | |
| R841 | 430 | R | 1/4 W | | | |
| R842 | 33 | R | 1/4 W | | | |
| R843 | 5,6 | k | 1/4 W | | | |
| R844 | 33 | R | 1/4 W | | | |
| R846 | 5,6 | k | 1/4 W | | | |
| R847 | 33 | R | 1/4 W | | | |
| R851 | 100 | R | 1/4 W | | | |

Schalters

| | | |
|---|---|---|
| S1 | Inter Netz | KE1314 |
| S2** | Schalter 1 Teile Isostat | KE1349 |
| S11 | Schalter X Teilen Isostat | KE1349 |
| S22 | Schalter X Teilen Isostat | UA0578 |

Integrierte Schaltkreise

| | | | |
|---|---|---|---|
| Z1 | 4N25 | DIL6 | |
| Z2 | 7812 | TO220 | |
| Z3 | 7912 | TO220 | |
| Z4 | 7824 | TO220 | |
| Z5 | CA3140 | DIL8 | |
| Z6 | 7805 | TO220 | |
| Z301 | 4013 | SO14 | CMS |
| Z302 | 4013 | SO14 | CMS |
| Z303 | 4011 | SO14 | CMS |
| Z304 | 4066 | SO14 | CMS |
| Z306 | 74LS00 | SO14 | CMS |
| Z307** | 74LS00 | SO14 | CMS |
| Z601 | TL062 | SO8 | |
| Z602 | TL062 | SO8 | CMS |
| Z603 | 4011 | SO14 | CMS |

* = OX 722 / ** = OX 725

HD 1677 (OX 722 A) (* = OX 722 A)
HD 1716 (OX 725 A) (** = OX 725 A)

SCHALTUNG IC - 1 CI1913-04
Kennzeichen 1 ..... -01 (CMS = SMD)

Kondensatoren

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C102 | 1 - 2 - 10 pF | | 250 V | | CERAM AJUST |
| C103 | 220 | pF | 5 % | 500 V | NPO CMS CERAM 120 |
| C104 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R CMS CERAM 120 |
| C105 | 56 | pF | | 500 V | NPO CMS CERAM 120 |
| C106 | 22 | µF - 10 | 50 % | 16 V | CA CI |
| C107 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R CMS CERAM 120 |
| C108 | 22 | µF - 10 | 50 % | 16 V | CA CI |
| C109 | 22 | µF - 10 | 50 % | 16 V | CA CI |
| C110 | 1 - 2 - 10 pF | | | 250 V | CERAM AJUST |
| C111** | | | | | |
| C120 | 470 | pF | 10 % | 50 V | NPO CMS CERAM 080 |
| C125 | 150 | pF | 10 % | 50 V | NPO CMS CERAM 080 |
| C130 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R CMS CERAM AJUST |
| C131 | 1 - 2 - 10 pF | | | 250 V | CERAM AJUST |
| C132 | 820 | pF | 10 % | 50 V | NPO CMS CERAM 080 |
| C133 | 0,47 µF - 10 % + 50 % | | | 63 V | CA CI |
| C202 | 1 - 2 - 10 pF | | | 250 V | CERAM AJUST |
| C203 | 220 | pF | 5 % | 500 V | NPO CMS CERAM 120 |
| C204 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R CMS CERAM 120 |
| C205 | 56 | pF | | 500 V | NPO CMS CERAM 120 |
| C206 | 22 | µF - 10 | 50 % | 16 V | CA - CI |
| C207 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R CMS CERAM 120 |
| C208 | 22 | µF - 10 | 50 % | 16 V | CA CI |
| C209 | 22 | nF | 20 % | 50 V | CA CI |
| C210 | 1 - 2 - 10 pF | | | 250 V | CERAM AJUST |
| C211** | | | | | |
| C220 | 470 | pF | 10 % | 50 V | NPO CMS CERAM 080 |
| C225 | 150 | pF | 10 % | 50 V | NPO CMS CERAM 080 |
| C231 | 1 - 2 - 10 pF | | | 250 V | CERAM AJUST |
| C232 | 820 | pF | 10 % | 50 V | NPO CMS CERAM 080 |
| C326 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R CMS CERAM 120 |
| C327 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R CMS CERAM 120 |
| C328 | 10 | µF - 10 | 50 % | 35 V | CA - CI |
| C330 | 10 | µF - 10 | 50 % | 35 V | CA - CI |
| C430 | 10 | µF - 10 | 50 % | 35 V | CA - CI |
| C807 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R CMS CERAM 120 |
| C808 | 10 | nF | 20 % | 50 V | X7R CMS CERAM 080 |
| C809 | 22 | pF | 10 % | 50 V | NPO CMS CERAM 080 |
| C826 | 0,47 | µF | 50 % | 50 V | CA - CI |
| C827 | 1500 | pF | 10 % | 50 V | NPO CMS CERAM 120 |
| C828 | 330 | pF | 10 % | 50 V | NPO CMS CERAM 080 |
| C829 | 330 | pF | 10 % | 50 V | NPO CMS CERAM 080 |
| C831 | 1000 | pF | 10 % | 50 V | NPO CMS CERAM 080 |
| C851 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R CMS CERAM 120 |
| C852 | 22 | nF | 20 % | 50 V | X7R CMS CERAM 120 |
| C853 | 220 | pF | 10 % | 50 V | NPO CMS CERAM 080 |

Dioden

| | | |
|---|---|---|
| CR101 | LL4151 | SOD 80 CMS |
| CR103 | LL4151 | SOD 80 CMS |

| | | | |
|---|---|---|---|
| CR104 | LL4151 | | SOD 80 CMS |
| CR201 | LL4151 | | SOD 80 CMS |
| CR203 | LL4151 | | SOD 80 CMS |
| CR204 | LL4151 | | SOD 80 CMS |
| CR306 | LL4151 | | SOD 80 CMS |
| CR307 | LL4151 | | SOD 80 CMS |
| CR308 | LL4151 | | SOD 80 CMS |
| CR309 | LL4151 | | SOD 80 CMS |
| CR811 | BZV 55C | 5V6 | SOD 80 CMS |
| CR812 | LL4148 | | SOD 80 CMS |
| CR813 | LL4148 | | SOD 80 CMS |
| CR814 | BZV 55C | 5V6 | SOD 80 CMS |

Steckers

| | | |
|---|---|---|
| J1 | 14 polig Buchse | AS0084 |
| J2 | 20 polig Buchse | AS0085 |
| J3 | 20 polig Buchse | AS0085 |
| J9 | 4 polig Stecker | AS0077 |

Transistors

| | | | |
|---|---|---|---|
| Q101 | SO 4416 FET - N | | SOT 23 CMS |
| Q102 | BC 846B | NPN | SOT 23 CMS |
| Q201 | SO 4416 FET - N | | SOT 23 CMS |
| Q202 | BC 846B | NPN | SOT 23 CMS |
| Q318 | MMBTH81 | PNP | SOT 23 CMS |
| Q319 | MMBTH81 | PNP | SOT 23 CMS |
| Q321 | MMBTH81 | PNP | SOT 23 CMS |
| Q530 | BC856B | PNP | SOT 23 CMS |
| Q802 | BC856B | PNP | SOT 23 CMS |
| Q803 | BC846B | NPN | SOT 23 CMS |
| Q804 | BC856B | PNP | SOT 23 CMS |
| Q806 | SO 4416 FET - N | | SOT 23 CMS |
| Q901 | SO 918 | NPN | SOT 23 CMS |
| Q902 | SO 918 | NPN | SOT 23 CMS |

Widerstände

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| R101 | 990 | k | 1/2 W 0,5 % | RS63Y |
| R102 | 10,1 | k | 1/8 W 0,5 % | RS58Y |
| R103 | 330 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R104 | 10 | M | 1/4 W 5 % | CMS |
| R106 | 10 | M | 1/4 W 5 % | CMS |
| R107 | 47 | k | 1/4 W 1 % | CMS |
| R108 | 750 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R109 | 130 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R110 | 8,2 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R111* | 1,8 | k | 1/4 W 1 % | |
| R112 | 680 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R113 | 100 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R114 | 820 | k | 1/4 W 1 % | CMS |
| R115 | 330 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R116** | | | | |
| R117 | 1 | M | Lin 20 % | Horizontal |
| R118 | 232 | k | 1/2 W 0,5 % | RS63Y |
| R119 | 768 | k | 1/4 W 0,5 % | |
| R121 | 20 | k | 1/4 W 1 % | CMS |
| R122 | 10 | k | 1/4 W 1 % | CMS |
| R123 | 100 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R168 | 1 | k | Lin. 20 % PC16S VA Pot. inter UA0566 | |
| R170** | 1,2 | k | 1/4 W 1 % | CMS |
| R171 | 10 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R201 | 990 | k | 1/2 W 0,5 % | RS63Y |
| R202 | 10,1 | k | 1/8 W 0,5 % | RS63Y |
| R203 | 330 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R204 | 10 | M | 1/4 W 5 % | CMS |
| R206 | 10 | M | 1/4 W 5 % | CMS |
| R207 | 47 | k | 1/4 W 1 % | CMS |
| R208 | 750 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R209 | 130 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R210 | 8,2 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R211* | 1,8 | k | 1/4 W 1 % | |
| R212 | 680 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R213 | 100 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R214 | 820 | k | 1/4 W 1 % | CMS |
| R215 | 330 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R216** | | | | |
| R217 | 1 | M | Lin 20 % | Horizontal |
| R218 | 232 | k | 1/2 W 0,5 % | RS63Y |
| R219 | 768 | k | 1/4 W 0,5 % | |
| R221 | 20 | k | 1/4 W 1 % | CMS |
| R222 | 10 | k | 1/4 W 1 % | CMS |
| R223 | 100 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R268 | 1 | k | Lin 20 % PC 16S V A Pot Inter UA0566 | |
| R270** | 1,2 | k | 1/4 W 1 % | CMS |
| R271 | 10 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R338 | 10 | k | Lin 20 % PC 16S V | Pot UA0570 |
| R370 | 56 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R375 | 100 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R380 | 10 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R389 | 56 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R390 | 3,9 | k | 1/4 W 1 % | CMS |
| R391 | 56 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R392 | 10 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R393 | 1,8 | k | 1/4 W 1 % | CMS |
| R394 | 100 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R395 | 3,9 | k | 1/4 W 1 % | CMS |
| R396 | 100 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R397 | 1,8 | k | 1/4 W 1 % | CMS |
| R398 | 1,2 | k | 1/4 W 1 % | CMS |
| R399 | 1,2 | k | 1/4 W 1 % | CMS |
| R400 | 220 | R | Lin 20 % | |
| R443 | 10 | k | Lin 20 % PC16SV | Pot UA0570 |
| R557 | 22 | k | | CMS |
| R558 | 10 | k | Lin 20 % PC16SV | UA0565 |
| R559 | 34,8 | k | 1/4 W 1 % | CMS |
| R560 | 10 | k | 1/4 W 1 % | CMS |
| R598 | 100 | R | 1/4 W 1 % | CMS |
| R605 | 10 | k | Lin 20 % | |
| R620 | 10 | k | Lin 20 % | |
| R621 | 1 | M | Lin 20 % PC16SV | Pot UA0567 |
| R631 | 22 | k | Lin 20 % PC16SV A | Pot inter UAO568 |
| R640** | 1,2 | k | 1/4 W 1 % | CMS |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| R680 | 2 | k | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R690 | 2 | k | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R808 | 100 | R | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R809 | 1,1 | k | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R810 | 3,6 | k | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R811 | 1 | M | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R816 | 10 | k | Lin 20 % | PC16SV | Pot UA0564 |
| R820 | 330 | R | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R827 | 47 | k | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R828 | 47 | k | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R830 | 10 | R | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R833 | 820 | k | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R834 | 6,8 | k | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R836 | 680 | R | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R837 | 2 | k | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R838 | 100 | k | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R839 | 560 | k | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R841 | 560 | R | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R842 | 10 | k | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R843 | 12 | k | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R844 | 560 | R | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R907 | 620 | R | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R908 | 620 | R | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R911 | 620 | R | 1/4 W 1 % | | CMS |
| R912 | 620 | R | 1/4 W 1 % | | CMS |

Schalters

| | | |
|---|---|---|
| S801 | RTA-P Rotationsschalter | UA0563 |
| S802 | RTA-P Rotationsschalter | UA0563 |

Integrierte Schaltkreise

| | |
|---|---|
| Z101 | AD 711 |
| Z201 | AD 711 |

HD 1678 (OX 722 A) (* = OX 722 A)
HD 1717 (OX 725 A) (** = OX 725 A)

SCHALTUNG IC - 2 CI1913-04 (CMS = SMD)
Kennzeichen 2 ..... -02

Kondensatoren

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C112 | 22 | µF - 10 | 50 % 16 V | | CA CI |
| C113 | 22 | nF | 20 % 50 V | X7R | CMS CER 1206 |
| C114 | 22 | µF - 10 | 50 % 16 V | | CA CI |
| C115 | 33 | pF | 10 % 50 V | NPO | CMS CER 0805 |
| C116 | 22 | nF | 20 % 50 V | X7R | CMS CER 1206 |
| C117 | 22 | nF | 20 % 50 V | X7R | CMS CER 1206 |
| C118 | 22 | µF - 10 | 50 % 16 V | | CA CI |
| C119 | 220 | pF | ± 50 % 50 V | NPO | CMS CER 0805 |
| C121 | 12 | pF | 10 % 50 V | NPO | CMS CER |
| C122 | 22 | pF | 10 % 50 V | NPO | CMS CER 0805 |
| C123 | 22 | µF - 10 | 50 % 16 V | | CA CI |
| C126 | 22 | nF | 20 % 50 V | X7R | CMS CER 1206 |
| C127 | 22 | nF | 20 % 50 V | X7R | CMS CER 1206 |
| C128 | 22 | µF - 10 | 50 % 16 V | | CA CI |
| C212 | 22 | µF - 10 | 50 % 16 V | | CA CI |
| C213 | 22 | nF | 20 % 50 V | X7R | CMS CER 1206 |
| C214 | 22 | µF - 10 | 50 % 16 V | | CA CI |
| C215 | 33 | pF | 10 % 50 V | NPO | CMS CER 0805 |
| C216 | 22 | nF | 20 % 50 V | X7R | CMS CER 1206 |
| C217 | 22 | nF | 20 % 50 V | X7R | CMS CER 1206 |
| C218 | 22 | µF - 10 | 50 % 16 V | | CA CI |
| C219 | 220 | pF | ± 50 % 50 V | NPO | CMS CER 0805 |
| C221 | 12 | pF | 10 % 50 V | NPO | CMS CER |
| C222 | 22 | pF | 10 % 50 V | NPO | CMS CER 0805 |
| C223 | 22 | µF - 10 | 50 % 16 V | | CA CI |
| C226 | 22 | nF | 20 % 50 V | X7R | CMS CER 1206 |
| C227 | 22 | nF | 20 % 50 V | X7R | CMS CER 1206 |
| C228 | 22 | µF - 10 | 50 % 16 V | | CA CI |
| C601 | 22 | µF - 10 | 50 % 16 V | | CA CI |
| C602 | 150 | pF | 10 % 50 V | NPO | CMS CERAM 080 |
| C603 | 56 | pF | 10 % 50 V | NPO | CMS CER 0805 |
| C604 | 0,1 | µF | 20 % 63 V | | MKS2 |
| C605 | 22 | nF | 20 % 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C606 | 1500 | pF | 10 % 50 V | NPO | CMS CER 1206 |
| C607 | 100 | pF | 10 % 50 V | NPO | CMS CER 0805 |
| C608 | 10 | µF - 10 | 50 % 35 V | | CA CI |
| C609 | 10 | µF - 10 | 50 % 35 V | | CA CI |
| C611 | 2,2 | nF | 10 % 63 V | | KC 1850 POLYCARBONATE |
| C612 | 2,2 | µF | 10 % 63 V | | MKC 1862 POLYCARBONATE |
| C613 | 22 | µF - 10 | 50 % 16 V | | CA CI |
| C614 | 4,7 | µF - 10 | 50 % 35 V | | CA CI |
| C616 | 1 | µF - 10 | 50 % 50 V | | CA CI |
| C617 | 0,22 | µF | 20 % 63 V | | POLYESTER |
| C618 | 4700 | pF | 10 % 63 V | | CMS CER 1206 |
| C619 | 22 | nF | 20 % 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C620 | 22 | nF | 20 % 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C621 | 10 | µF - 10 | 50 % 35 V | | CA CI |
| C631 | 10 | µF - 10 | 50 % 35 V | | CA CI |
| C633** | 22 | nF | 20 % 50 V | X7R | CMS CER.1206 |
| C634** | 10 | µF | 35 V | | Tantale |
| C635** | 1 | µF | 35 V | | Tantale |
| C636** | 0,1 | µF | 35 V | | Tantale |
| C637** | 10 | nF | 20 % 50 V | X7R | CMS CER 0805 |
| C638** | 820 | pF | 10 % 50 V | NPO | CMS CER 0805 |
| C639** | 47 | pF | 10 % 50 V | NPO | CMS CER 0805 |
| C641 | 22 | nF | 20 % 50 V | X7R | CMS CER 1206 |
| C650** | 22 | pF | 10 % 50 V | NPO | CMS CER 0805 |
| C821 | 10 | µF - 10 | 50 % 35 V | | CA CI |
| C822 | 10 | µF - 10 | 50 % 35 V | | CA CI |

Dioden

| | | | |
|---|---|---|---|
| CR102 | LL4151 | | SOD80 CMS |
| CR106 | BZX55C | 5V1 | SOD80 CMS |
| CR202 | LL4151 | | SOD80 CMS |
| CR206 | BZX55C | 5V1 | SOD80 CMS |
| CR601 | LL4148 | | SOD80 CMS |
| CR602 | LL4148 | | SOD80 CMS |
| CR603 | LL4148 | | SOD80 CMS |
| CR604 | LL4148 | | SOD80 CMS |
| CR606 | LL4148 | | SOD80 CMS |
| CR607 | TMM6263 | | SOD80 CMS |
| CR608 | LL4148 | | SOD80 CMS |
| CR609 | TMM6263 | | SOD80 CMS |
| CR610 | LL4151 | | SOD80 CMS |
| CR611 | LL4148 | | SOD80 CMS |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| CR612** | TMM6263 | SOD80 | CMS | |
| CR807 | BZV55C | 5V6 | SOD80 | CMS |

Steckers

| | | | |
|---|---|---|---|
| J4 | 14 polige-Buchse | HE14 | AS0084 |
| J5 | 20 polige-Buchse | HE14 | AS0085 |
| J6 | 20 polige-Buchse | HE14 | AS0085 |

Transistoren

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Q103 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q104 | MMBTH81 | PNP | SOT23 | CMS |
| Q105 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q108 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q109 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q111 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q112 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q203 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q204 | MMBTH81 | PNP | SOT23 | CMS |
| Q205 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q208 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q209 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q211 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q212 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q601 | BC856B | PNP | SOT23 | CMS |
| Q602 | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q603 | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q604 | SO918 | NPN | SOT23 | CMS |
| Q606 | BC857C | PNP | SOT23 | CMS |
| Q607 | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q611** | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q612** | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q615** | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q616** | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q617** | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q618** | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q619** | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q621** | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |
| Q622** | BC846B | NPN | SOT23 | CMS |

Widerstände

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| R120 | 150 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R124 | 820 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R126 | 215 | R | 1/8 W 0,5 % | 50PPM | |
| R127 | 866 | R | 1/4 W 0,5 % | 50PPM | CMS |
| R128 | 100 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R129 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R130 | 100 | R | Lin 20 % | Verti | |
| R131 | 1,3 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R132 | 470 | R | Lin 20 % | Verti | |
| R133 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R134 | 220 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R136 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R137 | 1,2 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R138 | 10,4 | R | 1/4 W 0,5 % | 50PPM | CMS |
| R139 | 16,7 | k | 1/4 W 0,5 % | 50PPM | CMS |
| R140 | 1 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R141 | 4,17 | k | 1/4 W 0,5 % | 50PPM | CMS |
| R142 | 150 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R143 | 301 | R | 1/4 W 0,5 % | 50PPM | CMS |
| R144 | 150 | R | 1/4 W 0,5 % | 50PPM | CMS |
| R146 | 39 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R147 | 90,9 | R | 1/4 W 0,5 % | 50PPM | CMS |
| R148 | 100 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R149 | 30,1 | R | 1/4 W 0,5 % | 50PPM | CMS |
| R151 | 120 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R152 | 15 | R | 1/4 W 0,5 % | 50PPM | CMS |
| R153 | 130 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R154 | 15 | R | 1/4 W 0,5 % | 50PPM | CMS |
| R156 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R157 | 750 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R158 | 75 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R161 | 75 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R162 | 2 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R163 | 2 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R164 | 200 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R166 | 22 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R167 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R169 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R170 | 150 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R171 | 100 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R172 | 6,8 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R173 | 3 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R174 | 120 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R175 | 1 | k | Lin 20 % | Verti | |
| R176 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R177 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R178 | 330 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R179 | 620 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R181 | 620 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R182 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R183 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R184 | 2 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R186 | 22 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R187 | 2 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R220 | 150 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R224 | 820 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R226 | 215 | R | 1/8 W 0,5 % | 50PPM | |
| R227 | 866 | R | 1/4 W 0,5 % | 50PPM | CMS |
| R228 | 100 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R229 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R230 | 100 | R | Lin 20 % | Verti | |
| R231 | 1,3 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R232 | 470 | R | Lin 20 % | Verti | |
| R233 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R234 | 220 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R236 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R237 | 1,2 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R238 | 10,4 | k | 1/4 W 0,5 % | 50PPM | CMS |
| R239 | 16,7 | k | 1/4 W 0,5 % | 50PPM | CMS |
| R240 | 1 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R241 | 4,17 | k | 1/4 W 0,5 % | 50PPM | CMS |
| R242 | 150 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R243 | 301 | R | 1/4 W 0,5 % | 50PPM | CMS |
| R244 | 150 | R | 1/4 W 0,5 % | 50PPM | CMS |
| R246 | 39 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R247 | 90,9 | R | 1/4 W 0,5 % | 50PPM | CMS |
| R248 | 100 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R249 | 30,1 | R | 1/4 W 0,5 % | 50PPM | CMS |
| R251 | 120 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R252 | 15 | R | 1/4 W 0,5 % | 50PPM | CMS |
| R253 | 130 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R254 | 15 | R | 1/4 W 0,5 % | 50PPM | CMS |
| R256 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R257 | 750 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R258 | 75 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R261 | 75 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |
| R262 | 2 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM | CMS |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| R263 | 2 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R264 | 200 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R266 | 22 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R267 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R269 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R270 | 150 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R271 | 100 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R272 | 6,8 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R273 | 3 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R274 | 120 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R275 | 1 | k | Lin 20 % | Verti |
| R276 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R277 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R278 | 330 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R279 | 620 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R281 | 620 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R282 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R283 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R284 | 2 | k | 1/4 W 1% | 50PPM CMS |
| R286 | 22 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R287 | 2 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R601 | 20 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R602 | 120 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R603 | 1 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R604 | 1 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R606 | 3 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R607 | 4,7 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R608 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R609 | 1 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R611 | 10 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R612 | 2 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R613 | 10 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R614 | 100 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R616 | 100 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R617 | 22 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R618 | 2,2 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R619 | 150 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R622 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R624 | 56 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R626 | 51 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R627 | 62 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R628 | 43 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R629 | 15 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R630 | 1 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R632 | 47 | k | Lin 20 % | Verti |
| R633 | 47 | k | Lin 20 % | Verti |
| R634 | 10 | R | 1/4 W 1 % | 50PPMCMS |
| R636 | 1,13 | M | 1/2 W 0,5 % | 50PPM TRADITIONNEL |
| R637 | 562 | k | 1/2 W 0,5 % | 50PPM TRADITIONNEL |
| R638 | 280 | k | 1/4 W 0,5 % | 50PPM CMS |
| R639 | 111 | k | 1/4 W 0,5 % | 50PPM CMS |
| R641 | 56,2 | k | 1/4 W 0,5 % | 50PPM CMS |
| R642 | 28 | k | 1/4 W 0,5 % | 50PPM CMS |
| R643 | 11 | k | 1/4 W 0,5 % | 50PPM CMS |
| R644 | 5,49 | k | 1/4 W 0,5 % | 50PPM CMS |
| R646 | 2,74 | k | 1/4 W 0,5 % | 50PPM CMS |
| R651 | 34,8 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R652** | 620 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R656** | 22 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R657** | 1,8 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R661** | 5,1 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R662** | 5,1 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R663** | 22 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R664** | 620 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R666** | 10 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R670 | 5,1 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R671** | 680 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R672** | 680 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R673** | 680 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R674** | 680 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R675** | 680 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R676** | 10 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R677* | 10 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R679** | 51 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R681** | 10 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R682** | 6,8 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R846 | 820 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R847 | 820 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R848 | 68 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R849 | 1 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R851 | 22 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R852 | 22 | R | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |
| R854 | 34,8 | k | 1/4 W 1 % | 50PPM CMS |

Integrierte Schaltkreise

| | | | |
|---|---|---|---|
| Z102 | 3046 | SO14 | CMS |
| Z202 | 3046 | SO14 | CMS |
| Z601 | 74LS74 | SO14 | CMS |
| Z602 | TL071 | SO8 | CMS |
| Z606 | 74LS123 | SO16 | CMS |
| Z607** | 74LS74 | SO14 | CMS |
| Z610** | 74LS00 | SO14 | CMS |
| Z802 | TL710CL | | DIL14 |

HD 1728 (OX 722 A) (* = OX 722 A)
HD 1674 (OX 725 A) (** = OX 725 A)

IC SOCKEL (OX 722 A) CI 5910-01 (CMS = SMD)
IC SOCKEL (OX 725 A) CI 5911-03

Code 3 ..... -3

Kondensatoren

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C501 | 10 | µF - 10 | 50 % | 35 V | CA - CI |
| C502 | 22 | nF - 20 | 80 % | 63 V | CERAM |
| C503 | 2,2 | nF - 20 | 80 % | 63 V | CERAM |
| C505 | 2,2 | nF - 20 | 80 % | 63 V | CERAM |
| C507 | 5,5 - 65 | pF | | 240 V | AJUST PLAST |
| C508 | 0,1 | µF | 10 % | 400 V | POLYESTER |
| C510 | 10 | nF - 10 | 50 % | 2 kV | CERAM |
| C523 | 10 | nF - 10 | 50 % | 500 V | CERAM |

E501 STRAP

Drösseln

| | | | |
|---|---|---|---|
| L501 | 15 | MH | 10 % |
| L502 | 15 | MH | 10 % |
| L503 | 2,2 | MH | 10 % |
| L504 | 2,2 | MH | 10 % |

Transistoren

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Q503 | BF 199 | NPN | TO 92 | |
| Q504 | BF 199 | NPN | TO 92 | |
| Q505 | BF 199 | NPN | TO 92 | |
| Q506 | PN 2369 | NPN | TO 18 | |
| Q507 | PN 2369 | NPN | TO 18 | |
| Q508 | BF 458 | NPN | TO 126 | |
| Q509 | BF 458 | NPN | TO 126 | |
| Q510 | BF 199 | NPN | TO 92 | |
| Q525 | BF393 | NPN | TO 92 | 300 V |

Widerstände

| | | | |
|---|---|---|---|
| R500 | 22 | R | 1/4 W 1 % |
| R505 | 22 | R | 1/4 W 1 % |
| R511 | 56 | R | 1/4 W 1 % |
| R512 | 56 | R | 1/4 W 1 % |
| R513 | 560 | R | 1/4 W 1 % |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| R514 | 560 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R515 | 4,3 | k | 1/4 W | 1 % | |
| R516 | 8,2 | k | 1/4 W | 1 % | |
| R517 | 10 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R518 | 56 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R519 | 56 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R520 | 430 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R521 | 22 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R524 | 22 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R525 | 430 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R526 | 240 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R527 | 100 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R528 | 100 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R529 | 240 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R530 | 100 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R531 | 240 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R532 | 68 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R533 | 68 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R535 | 100 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R538 | 470 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R539 | 470 | R | Lin | 20 % | Vertikal |
| R540 | 820 | R | 1 W | 1 % | |
| R541 | 120 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R542 | 2,4 | k | 4 W | 2 % | |
| R543 | 2,4 | k | 4 W | 2 % | |
| R545 | 820 | R | 1 W | 1 % | |
| R546 | 120 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R551 | 56 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R552 | 56 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R553 | 1,2 | k | 1/4 W | 1 % | |
| R554 | 1,2 | k | 1/4 W | 1 % | |
| R556 | 33 | k | 1/4 W | 1 % | |
| R557 | 100 | k | Lin | 20 % | Vertikal |
| R558 | 68 | k | 1/4 W | 1 % | |
| R559 | 120 | k | 1/4 W | 1 % | |
| R561 | 10 | k | 1/4 W | 1 % | |

HD 1676 (OX 722 A) (* = OX 722 A)
HD 1675 (OX 725 A) (** = OX 725 A) (CMS = SMD)

IC - CH2 FRONTPLATTE (OX 722 A) CI 5910-03
IC - CH2 FRONTPLATTE (OX 725 A) CI 5911-03

Kondensatoren

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C234 | 22 | nF | 10 % | 400 V | POLYESTER |
| C235** | 10 | uF | | 35 V | CA - CI |

Dioden

| | | |
|---|---|---|
| CR208** | Led rot | D 3MM |
| CR605** | Led rot | D 3MM |
| CR613** | Led grün | D 3MM |
| CR615** | Led rot | D 3MM |

| | |
|---|---|
| E221** | STRAP |
| E222** | STRAP |
| E223** | STRAP |
| E224** | STRAP |

Steckers

| | | | |
|---|---|---|---|
| J601** | 14 polig Stecker | COUDE | AS0100 |

Widerstände

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| R289 | 56 | R | 1/4 W | 1 % | |
| R654** | 22 | k | Lin | 20 % | PREH |

Schalters

| | | | |
|---|---|---|---|
| S201 | 3-Fach Inv.-Umschalter | Type 607 | KE1353 |
| S601** | 6-Fach Drehumschalter | Type 676 | KE1362 |
| S602** | 3-Fach Inv.-Umschalter | Type 607 | KE1353 |

HD1730 (OX 722 A) (* = OX 722 A)
HD1722 (OX 725 A) (** = OX 725 A)

IC - CH1 FRONTPLATTE (OX 722 A) CI 5910-03
IC - CH1 FRONTPLATTE (OX 725 A) CI 5911-03

Kondensator

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C134 | 22 | nF | 10 % | 400 V | POLYESTER |

Diode

| | | |
|---|---|---|
| CR108 | LED rot | D 3MM |

Widerstand

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| R189 | 56 | R | 1/4 W | 1 % | CMS |

Schalter

| | | | |
|---|---|---|---|
| S101 | 3-Fach Inv.-Umschalter | Type 607 | KE1353 |

HD 1729 (OX 722 A) (* = OX 722 A)
HD 1679 (OX 725 A) (** = OX 725 A)

IC POTENTIOMETER (OX 725 A) CI 5911-03

Stecker

| | | |
|---|---|---|
| J1 | 7 polig Buchse | AS0083 |

Widerstände

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| R050 | 1 | M | Lin | PC16 SV |
| R051 | 1 | M | Lin | PV16V |

OX 722 / 25 - TEILE-SCHALTBILD

TAFEL 1

| | |
|---|---|
| Entrée CH1 | CH1 Eingang |
| Coupl. AC/DC GND | AC /DC GND Kopplung |
| Face avant | Vorderseite |
| Att. 1/1 - 1/100 et préampli | Spannungsteiler 1/1 - 1/100 und Vorverstärker |
| Ampli intermédiaire | Vertikal-Zwischenverstärker |
| Test comp. | Bauelemente -Test |
| Alim. | Stromversorgung |
| G VAR - COM-1 (gain var.) | Variable Verstärkung - COM 1 |
| CADR. - COM-1 | Verschiebung - COM 1 |
| Beam finder (OX 725 seul.) | Spursuche (0X 725 nur) |
| Commutation des voies | Schaltung der beiden Kanäle |
| Ampli Final Y | Y-Endverstärker |
| CI culot | Röhrenadapterkreis |
| PI : Planche | Tafel |
| CB : Carte de base | Basis-Leiterplatte |

## OX 722 / 725 - TEILE-SCHALTBILD

TAFEL 1

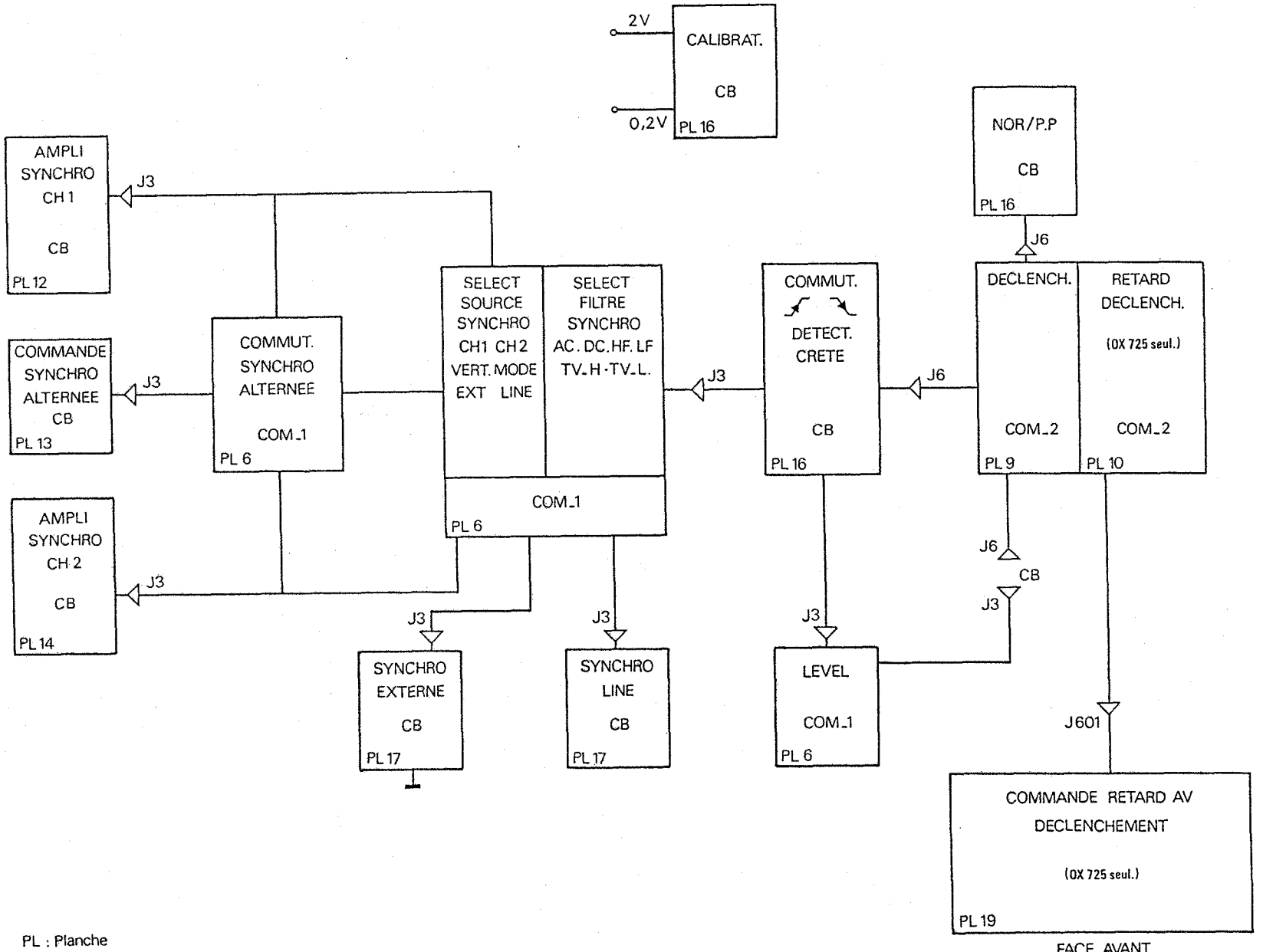
OX 722 / 25 - TEILE-SCHALTBILD

TAFEL 2

Ampli Synchro CH1
Calibration
Nor /P.P
Commande synchro alternée
Commut. synchro alternée
Select source synchro CH1 - CH2
Vert. mode ext. line
Select Filtre synchro ....
Commut. detect. crête
Déclench.
Retard déclench. (OX 725 seul.)
Commande retard AV déclenchement (OX 725 seul.)
Face avant
Synchro externe
Pl : Planche
CB: Carte de base

CH1 Synchro-Verstärker
Kalibration
Spitze-Spitze/ Nor
Alternierende Triggerung
Schaltung zur alternierende Triggerung
CH1 - CH2 Triggerquellen Einstellung
Zeile ext. Vertikal Mode
Wahl des Triggerfilters
Spitzen Werttriggerung
Triggerung
Triggerverzögerung (nur OX 725)
Verzögerungsfunktion vor der Triggerung (nur OX 725)
Vorderseite
Externe Triggerung
Tafel
Basis-Leiterplatte

# OX 722 / 25 - TEILE-SCHALTBILD




PL : Planche
CB : Carte de base

TAFEL 2

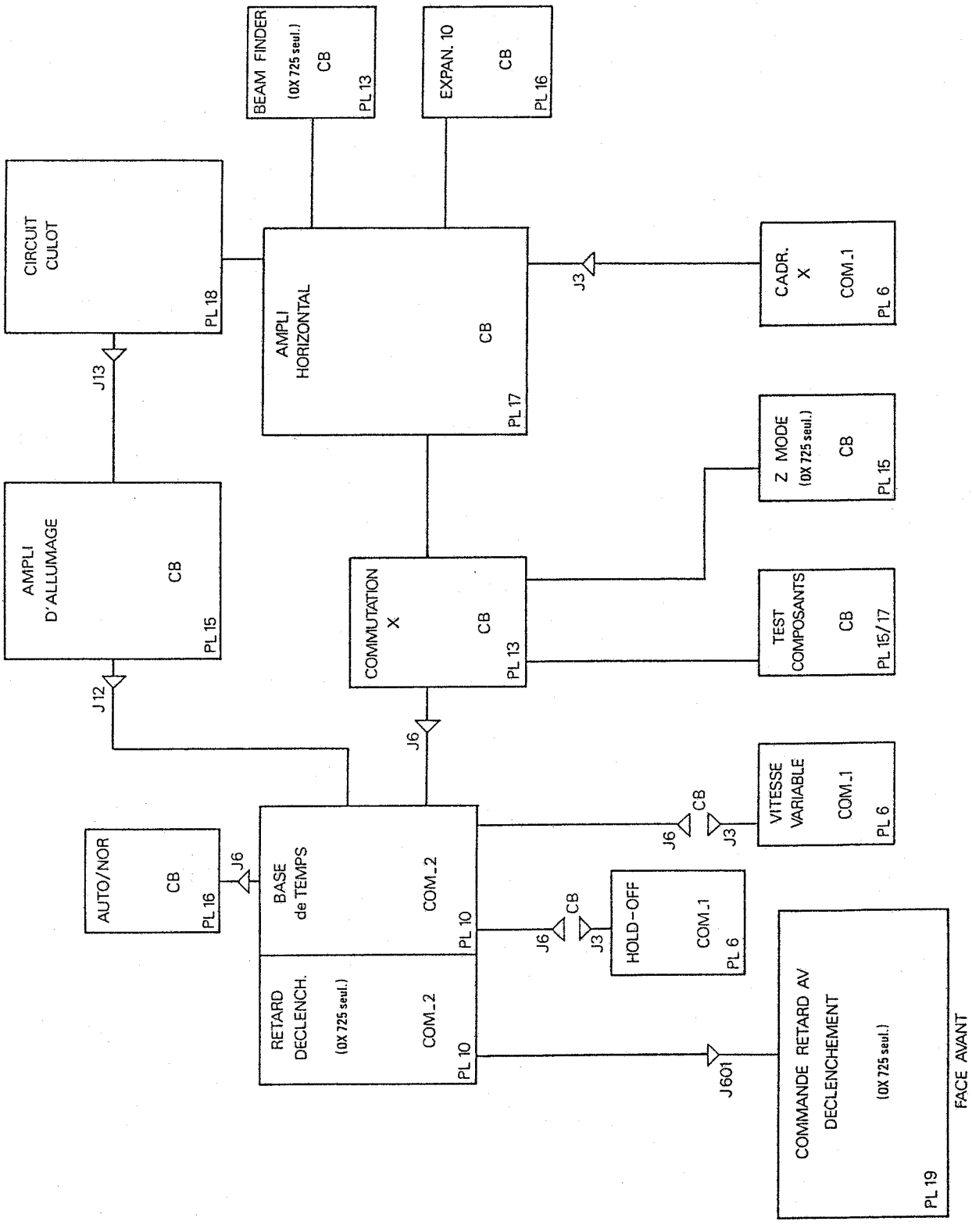
OX 722 / 25 - TEILE-SCHALTBILD

TAFEL 3

Auto/Nor
Ampli d'allumage
Circuit culot
Retard déclench. (OX 725 seul.) COM - 2
Base de temps
Commutation X
Ampli horizontal
Commande retard AV délenchement
(OX 725 seul.)
Beamfinder (OX 725 seul.)
Expan. 10
Vitesse variable
Test composants
Z mode (OX 725 seul.)
Cadrage X - COM-1

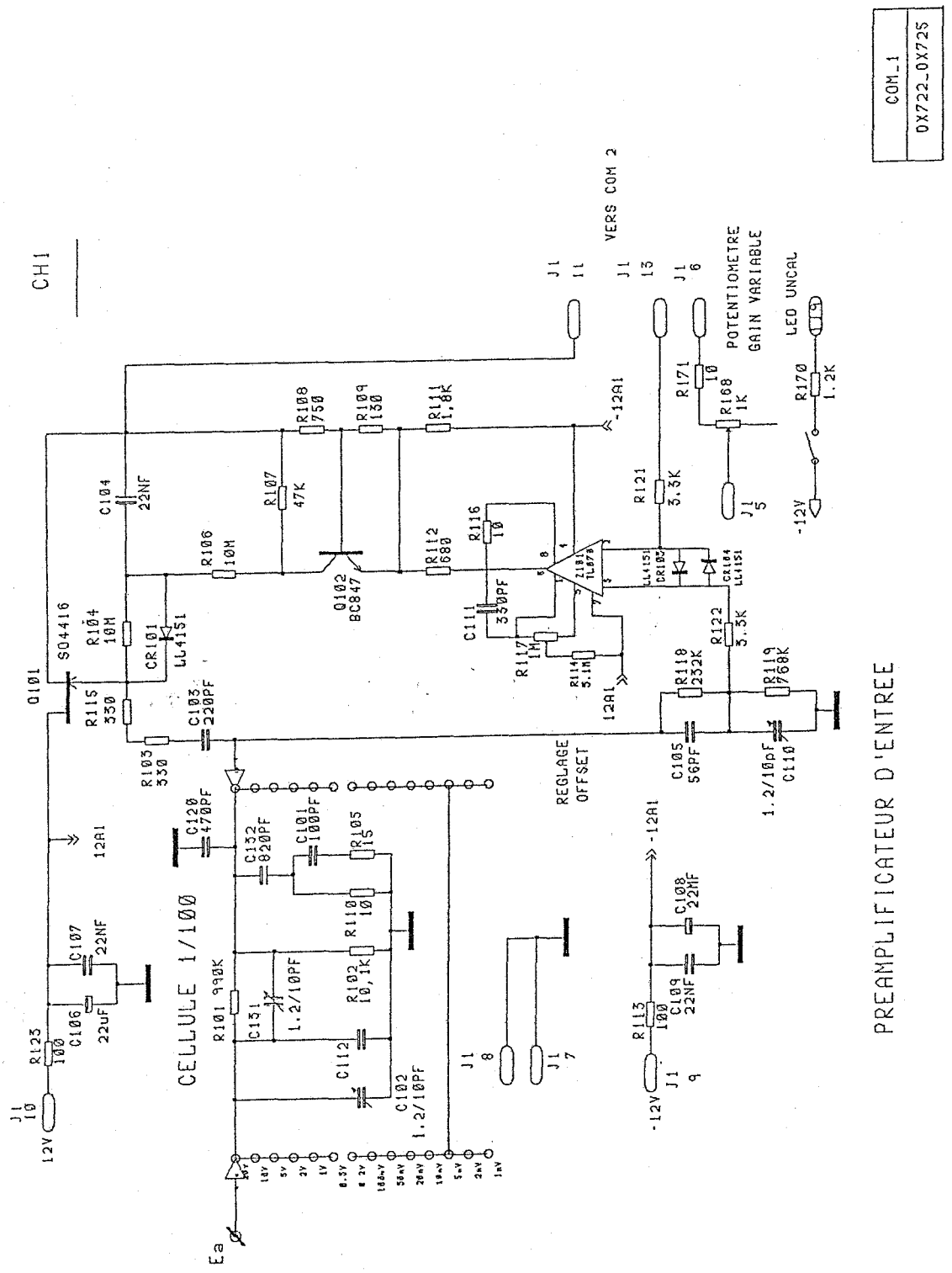
Normal /Auto
Hell- Dunkeltast-Verstärker
Röhrenadapterkreis
COM 2 - Triggerverzögerung (nur OX 725)
Zeitbasis
X- Schaltung
Horizontal Verstärker
Verzögerungs-Funktion vor der Triggerung
(nur OX 725)
Spursuche (nur OX 725)
Dehnung x 10
Variable Geschwindigkeit
Bauelemente-Test
Z-Modulation
X - Verschiebung - COM-1

**OX 722 / 25 - TEILE-SCHALTBILD** **TAFEL 3**



## OX 722 / 25 - CH1 EINGANGSVERSTÄRKER

**TAFEL 4**



Version OX 722 A:
non équipée de C211 ; R270

Version OX 725 A:
non équipée de R211

Cellule 1/100
Réglage offset
Vers COM 2
Potentiomètre Gain variable

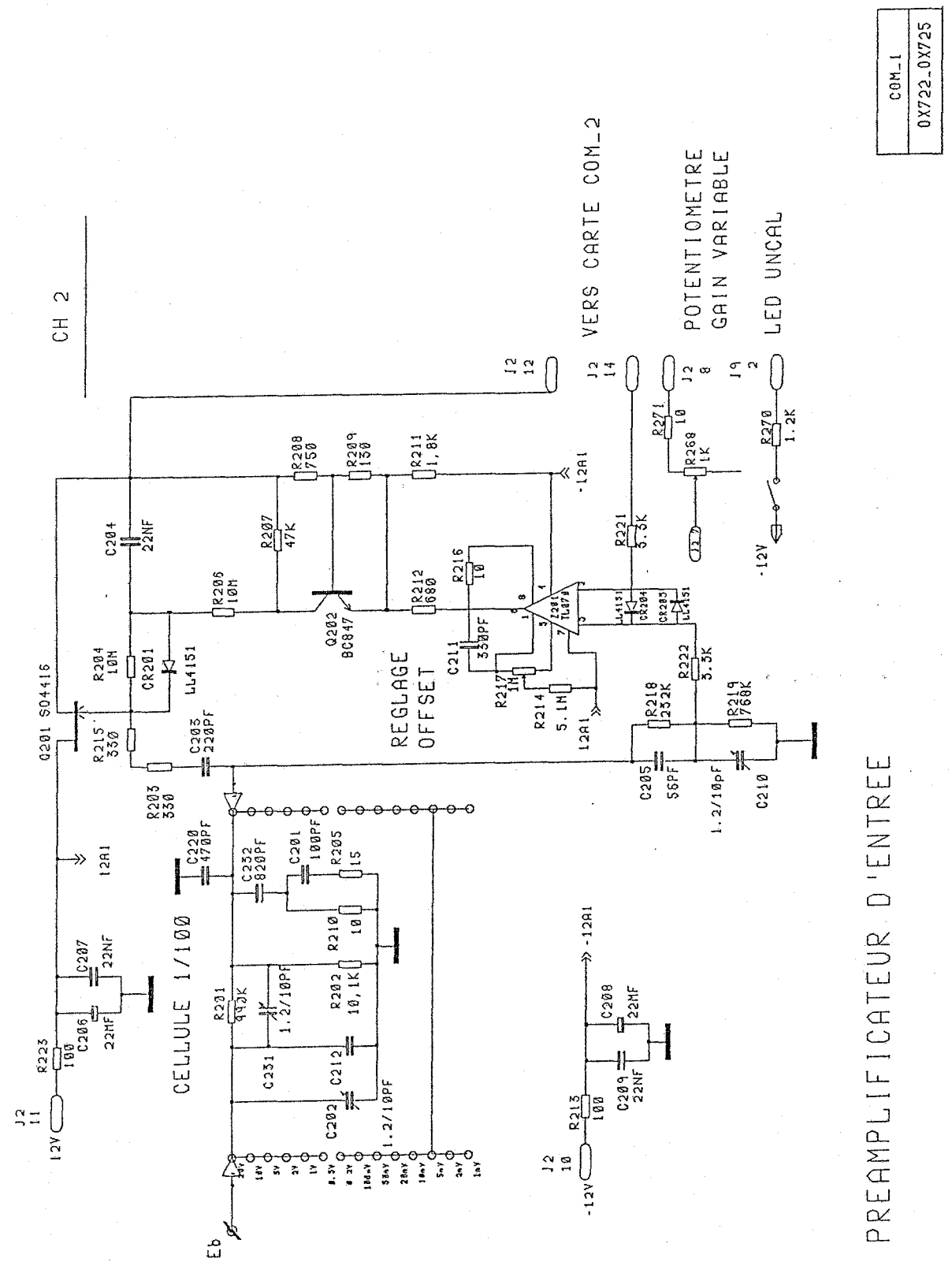
OX 722 A Version:
ohne C211 ; R270

OX 725 A Version:
ohne R211

Teiler 1/100
Offset-Einstellung
zum COM 2
Variable Verstärkungsregler

## OX 722 / 25 - CH2 EINGANGSVERSTÄRKER

**TAFEL 5**



Version OX 722 A
non équipée de: R640

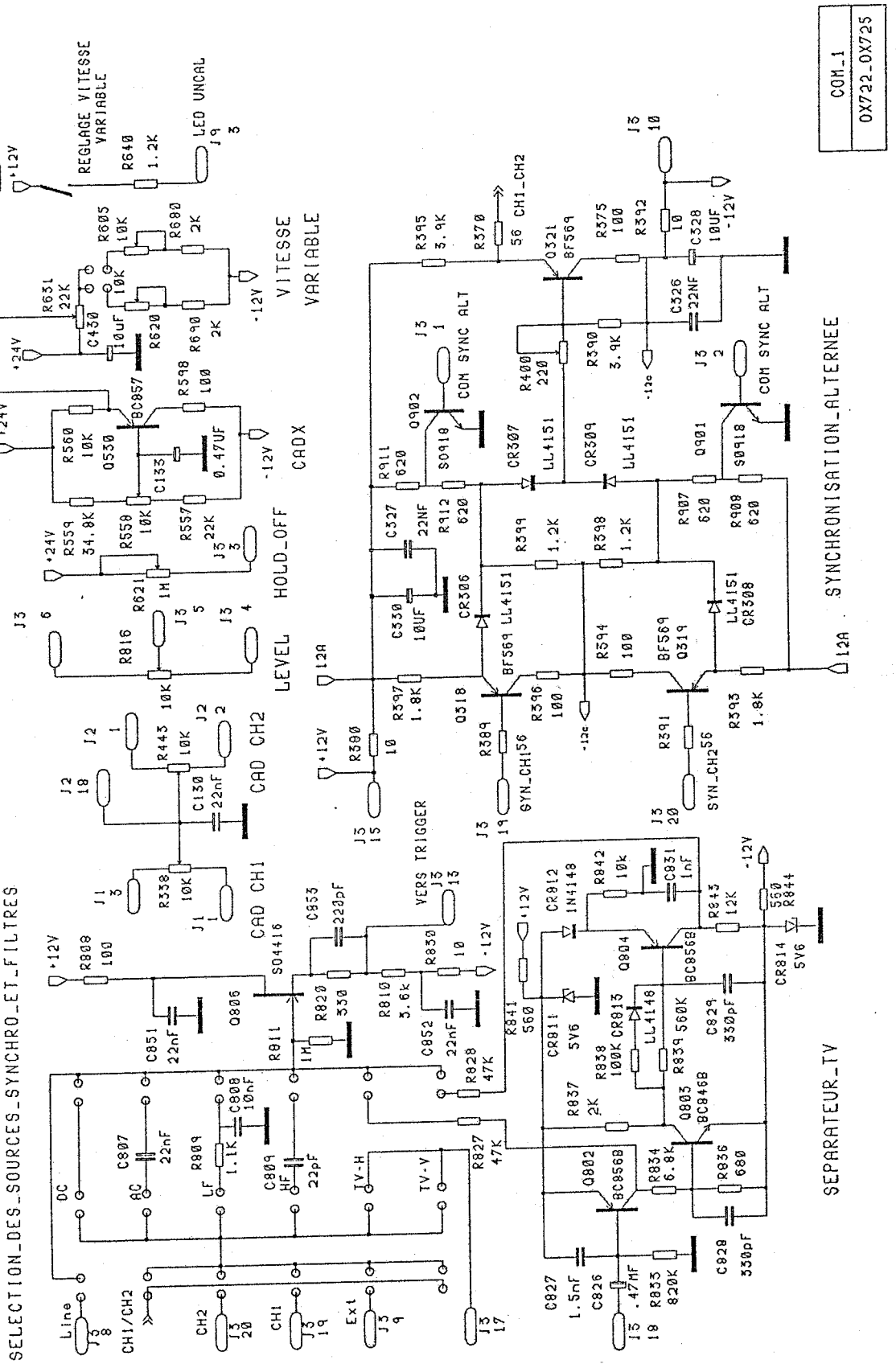
Sélection des sources Synchro et Filtres
Séparateur TV
Vitesse variable
Réglage vitesse variable
Com sync alt

OX 722 A Version:
ohne R640

Wähl derTrigger un Filterquellen
TV-Trennstufe
Variable Geschwindigkeit
Einstellung der variablen Geschwindigkeit
Schaltung zu alternierenden Triggerung

## OX 722 / 25 - TRIGGER-SCHALTKREISE

**TAFEL 6**



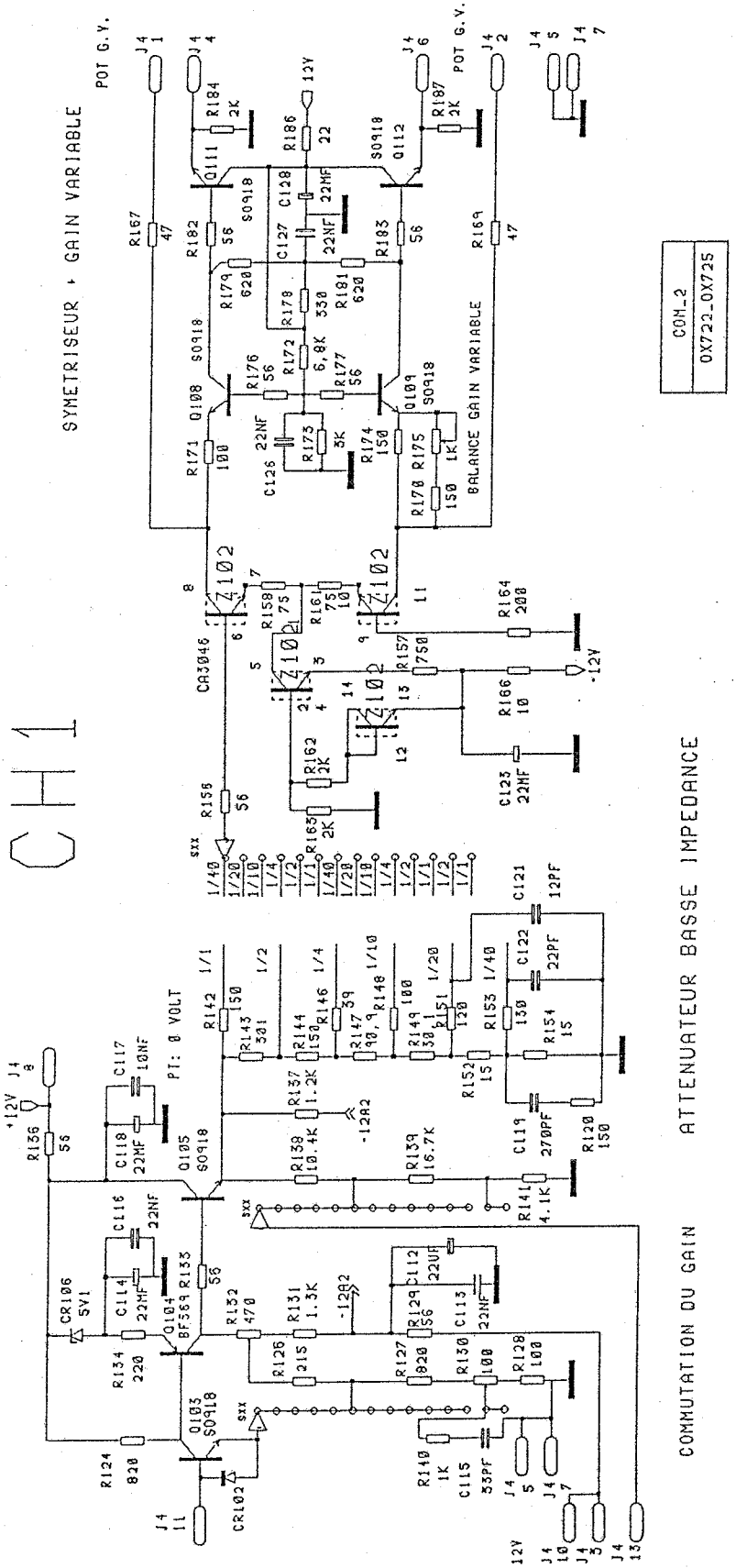
OX 722 / 25 - EINGANGSTEILER UND VERSTÄRKER - CH1 TAFEL 7
IMPEDANZWANDLER

Symétriseur - Gain variable
Balance gain variable
Commutation du gain
Atténuateur basse impédance

Variable Verstärkung - Symmetriestufe
Variable Verstärker - Balance
Verstärkungsschaltung
Niederohmiger Impedanzwandler

## OX 722 / 25 - EINGANGSTEILER UND VERSTÄRKER - CH1
## IMPEDANZWANDLER

TAFEL 7

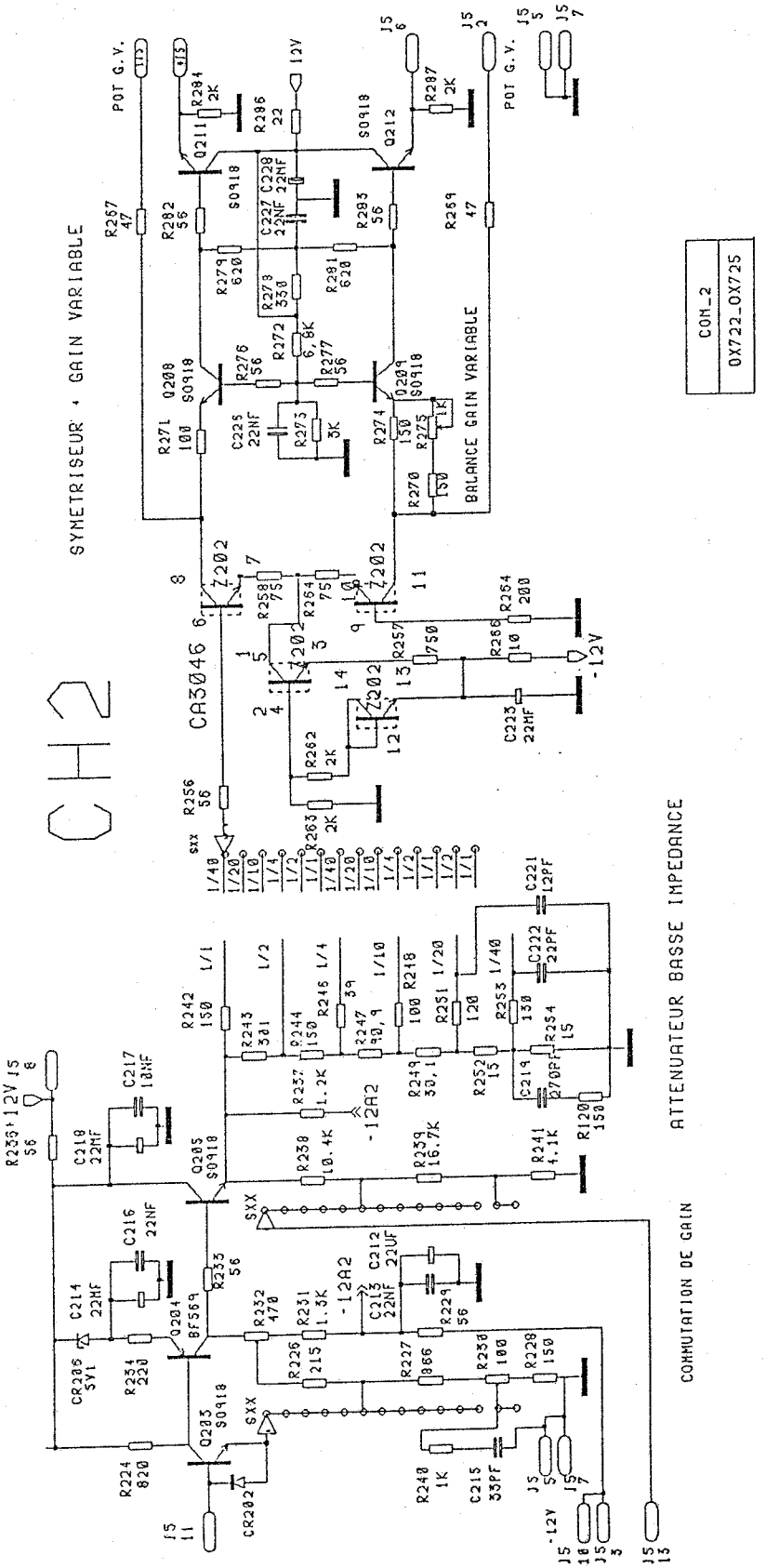


Symétriseur - Gain variable
Balance gain variable
Commutation du gain
Atténuateur basse impédance

Variable Verstärkung - Symmetriestufe
Variable Verstärker - Balance
Verstärkungsschaltung
Niederohmiger Impedanzwandler

## OX 722 / 25 - EINGANGSTEILER UND VERSTÄRKER - CH2
## IMPEDANZWANDLER

**TAFEL 8**



Version OX 722 A:
non équipée de C650 ;
Q611 ; R652 ; R666

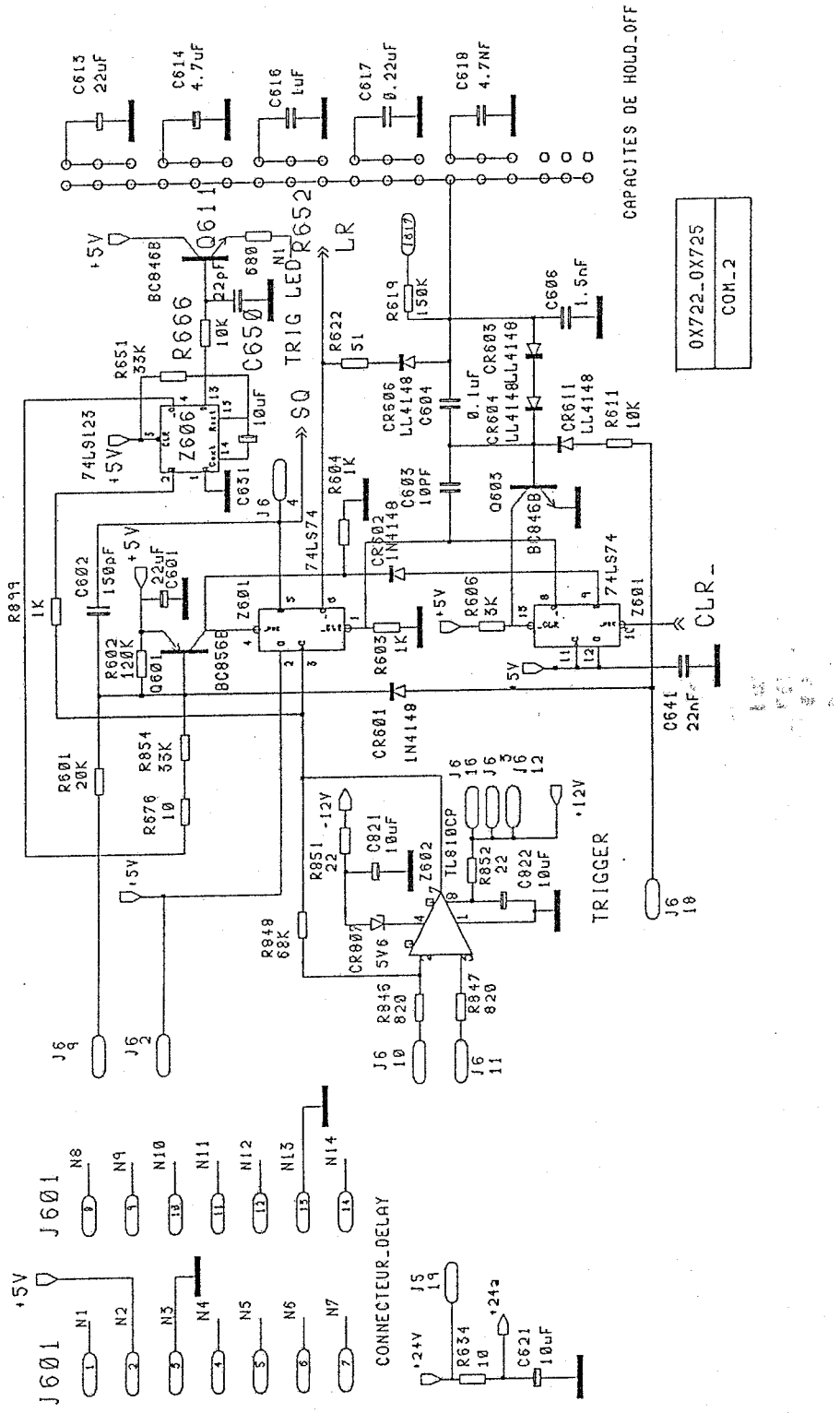
Connecteur-delay
Capacités de hold-off

OX 722 A Version:
ohne C650 ;
Q611 ; R652 ; R666

Verzögerungsstecker
Hold-Off-Kapazität

## OX 722 / 25 - ZEITBASIS - HOLD-OFF - TRIGGERUNG

**TAFEL 9**



## OX 722 / 25 - ZEITBASIS - DELAY-FUNKTION

TAFEL 10

Version OX 722 A:
non équipée de C633 à C639 ;
CR612 ; Q612 ; Q615 à Q619 ;
Q621 ; Q622 ; R656 ; R657 ;
R661 à R664 ; R671 à R675 ;
R679 ; R681 ; R682 ; Z607 ; Z610

Version OX 725 A:
non équipée de R677 ;

Nappe delay
Réglages B. T
B.T. résistances
Cond. B.T.

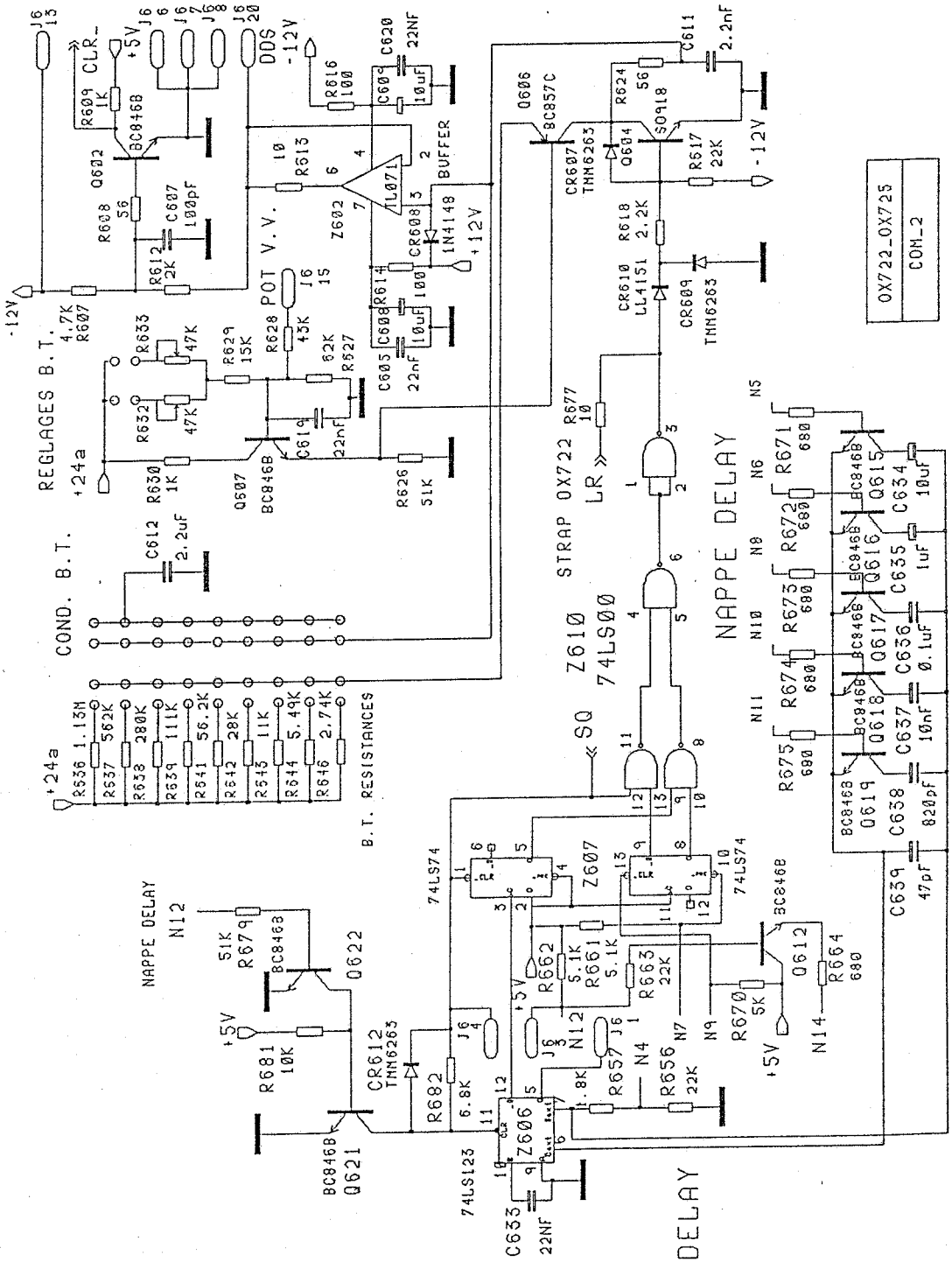
OX 722 A Version:
ohne C633 bis C639 ;
CR612 ; Q612 ; Q615 bis Q619
Q 621 ; Q622 ; R656 ; R657 ;
R661 bis R664 ; R671 bis R675 ;
R679 ; R681 ; R682 ; Z607 ; Z610

OX 725 A Version:
ohne R677 ;

Verzögerung
Zeitbasis Einstellungen
Zeitbasis Widerstände
Zeitbasis Kondensatoren

## OX 722 / 25 - ZEITBASIS - DELAY-FUNKTION

**TAFEL 10**



Plan de câblage des connecteurs

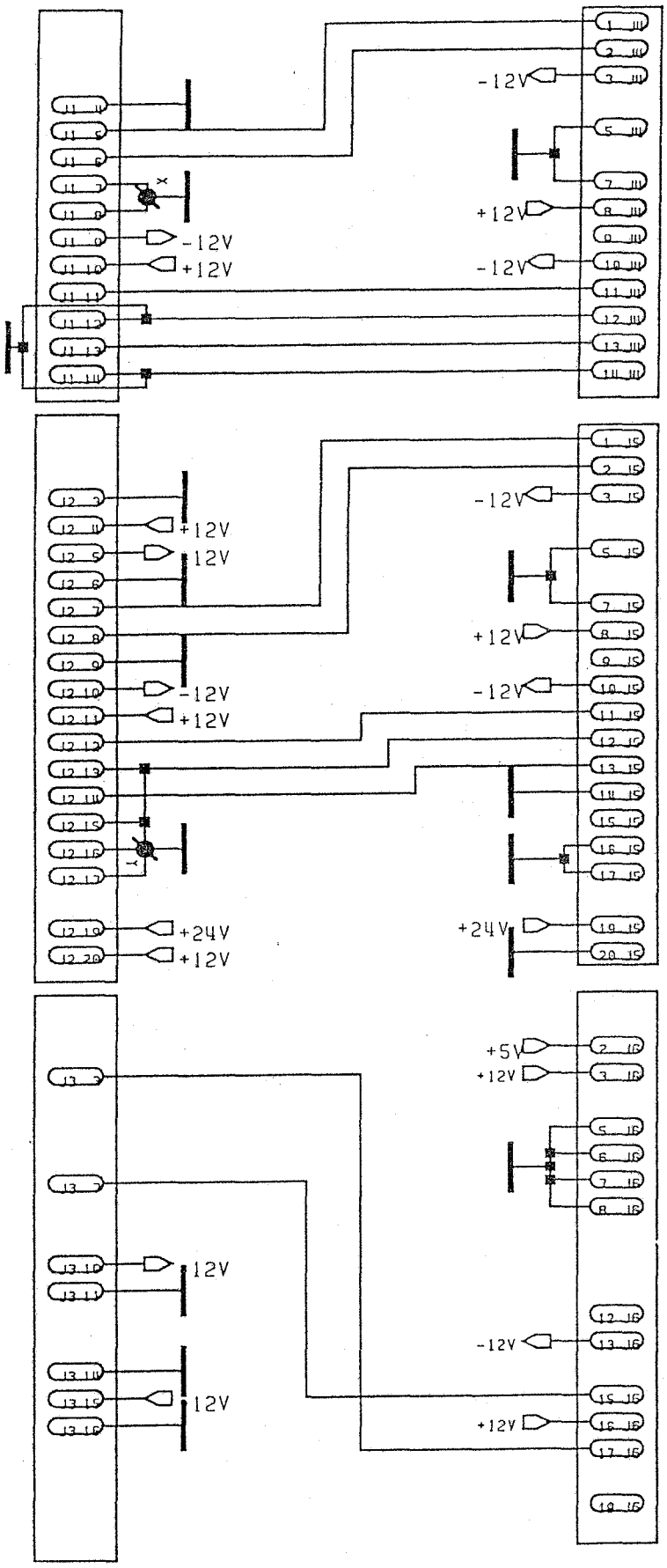
Verbindungsdraht-Diagramm von Steckers

**OX 722 / 25 - BASIS-LEITERPLATTE**
**ALLGEMEINE VERDRAHTUNGEN**

**TAFEL 11**

CARTE_BASE

OX722-OX725

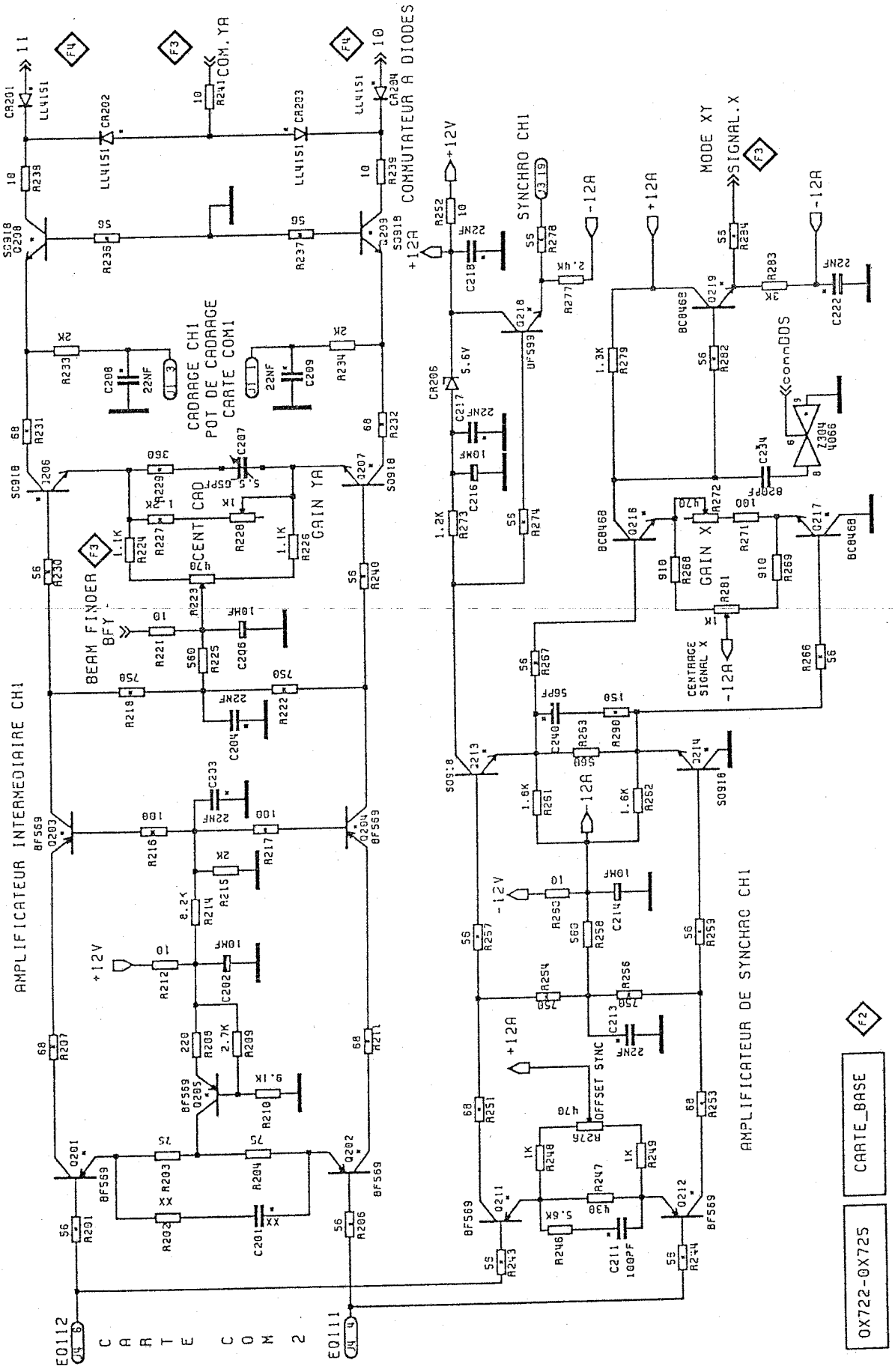



PLAN CABLAGE DES CONNECTEURS

| | |
|---|---|
| Carte COM 2 | COM 2 Leiterplatte |
| Cadrage CH1 | CH1 Verschiebung |
| Potentiomètre de cadrage | Verschiebungsregler |
| Carte COM 1 | COM 1 Leiterplatte |
| Offset sync. | Offset-Trigger |
| Amplificateur de synchro CH1 | CH1 Trigger-Verstärker |
| Synchro CH1 | CH1 Trigger |
| Centrage signal X | X Signal-Einstellung |
| Commutateur à diodes | Dioden-Schalter |
| Mode XY | XY-Funktion |
| Signal. X | X-Signal |

## OX 722 / 25 - CH1 VERTIKAL-ZWISCHENVERSTÄRKER

TAFEL 12



Version OX 722 A:
non équipée de Z307 ; R347 ; CR303 ; C312 ;
R344 = R430
R326 - R327 = strap

Version OX 725 A:
non équipée de CR302 ; R340 ; C311

Commande DDS
Commutation déclenchement alterné
Commutation des voies
Invers. YB
Commande Addition
Oscillateur choppage
TC (testeur composants)
Commutateur X
Découpage
Porte

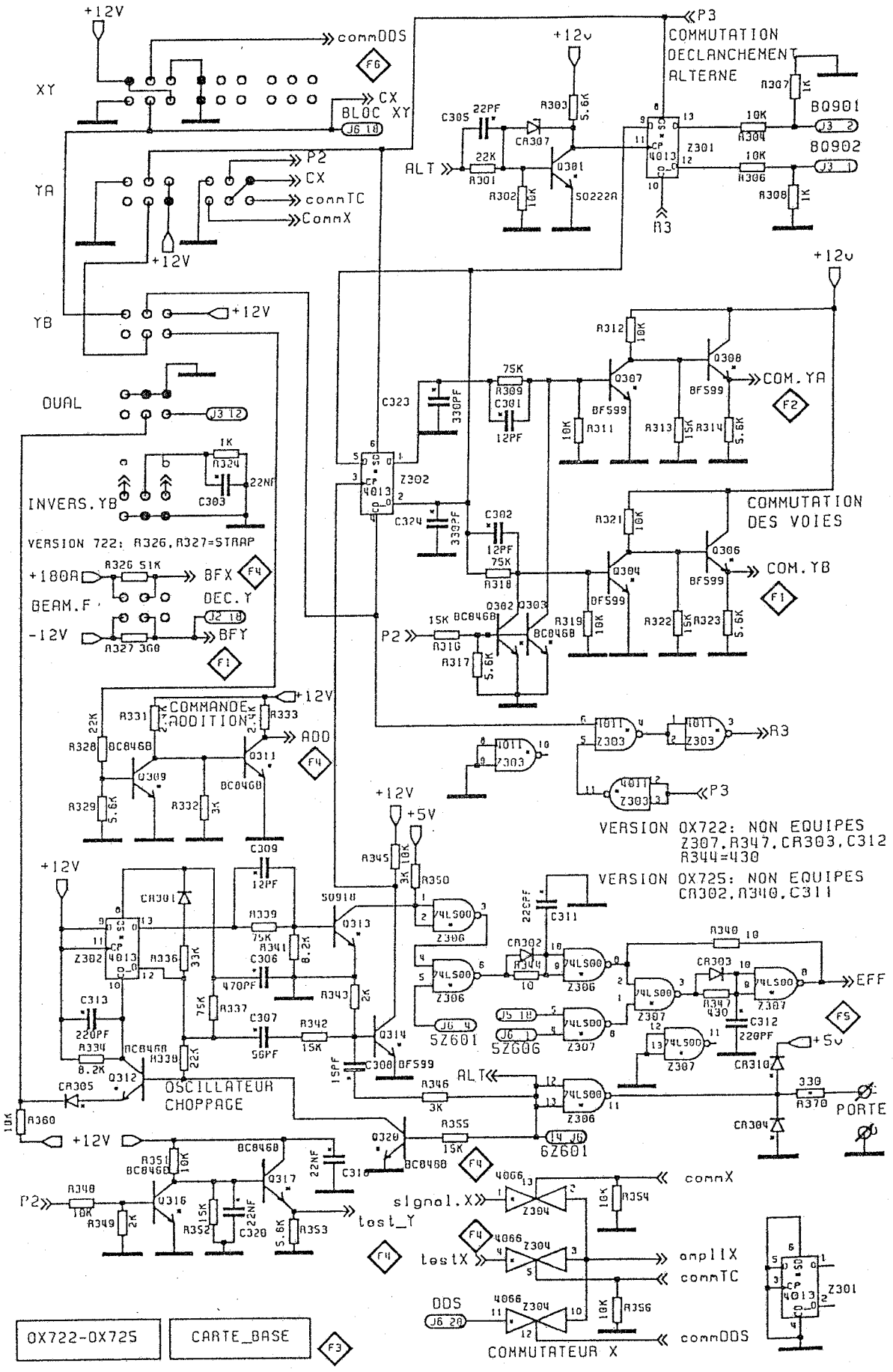
OX 722 A Version:
ohne Z307 ; R347 ; CR303 ; C312 ;
R344 = R430
R326 - R327 = Strap

OX 725 A Version:
ohne CR302 ; R340 ; C311

Sägezahn Kontrolle
Alternierende Triggerschaltung
Kanalumschaltung
YB Invert.
Add. - Einstellung
Chopped Oszillator
Bauteiletest
X-Schalter
Chopper
Gatter

## OX 722 / 25 - ZEITBASIS - TRIGGERUNG - UMSCHALTUNG

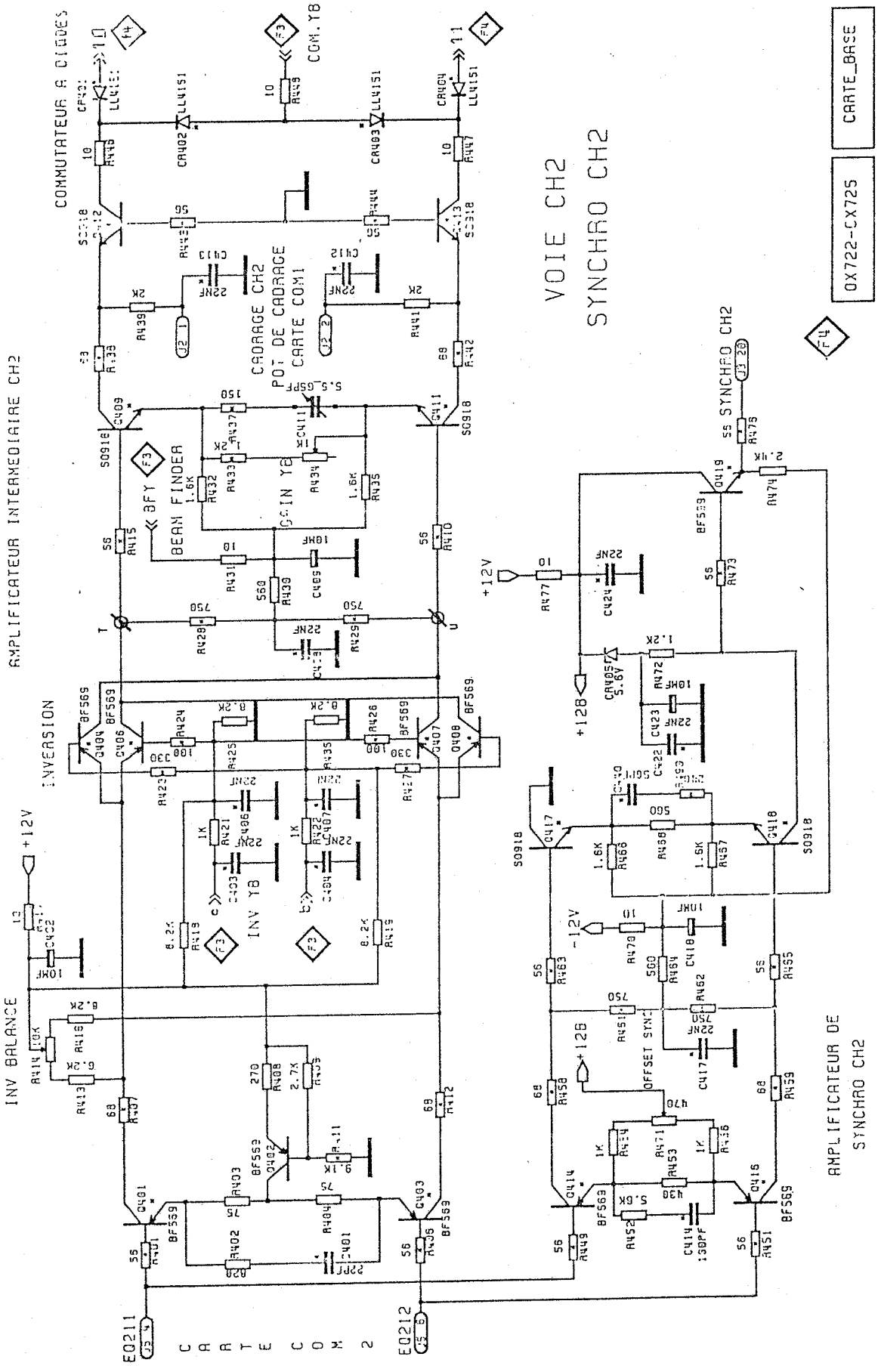
**TAFEL 13**



| | |
|---|---|
| Inv. balance | Balance Inv. |
| Commutateur à diodes | Dioden-Schalter |
| Cadrage CH2 | CH2 Verschiebung |
| Pot. de cadrage Carte COM 1 | COM 1 Leiterplatte - Verschiebungsregler |
| Amplificateur de synchro CH2 | CH2 Trigger-Verstärker |
| Voie CH2 | CH2 Kanal |
| Synchro CH2 | CH2 Trigger |

## OX 722 / 25 - CH2 VERTIKAL-ZWISCHENVERSTÄRKER

**TAFEL 14**



Version OX 722 A:
non équipée de CR11 ;
Q7 ; R26 ; R27 ; R34

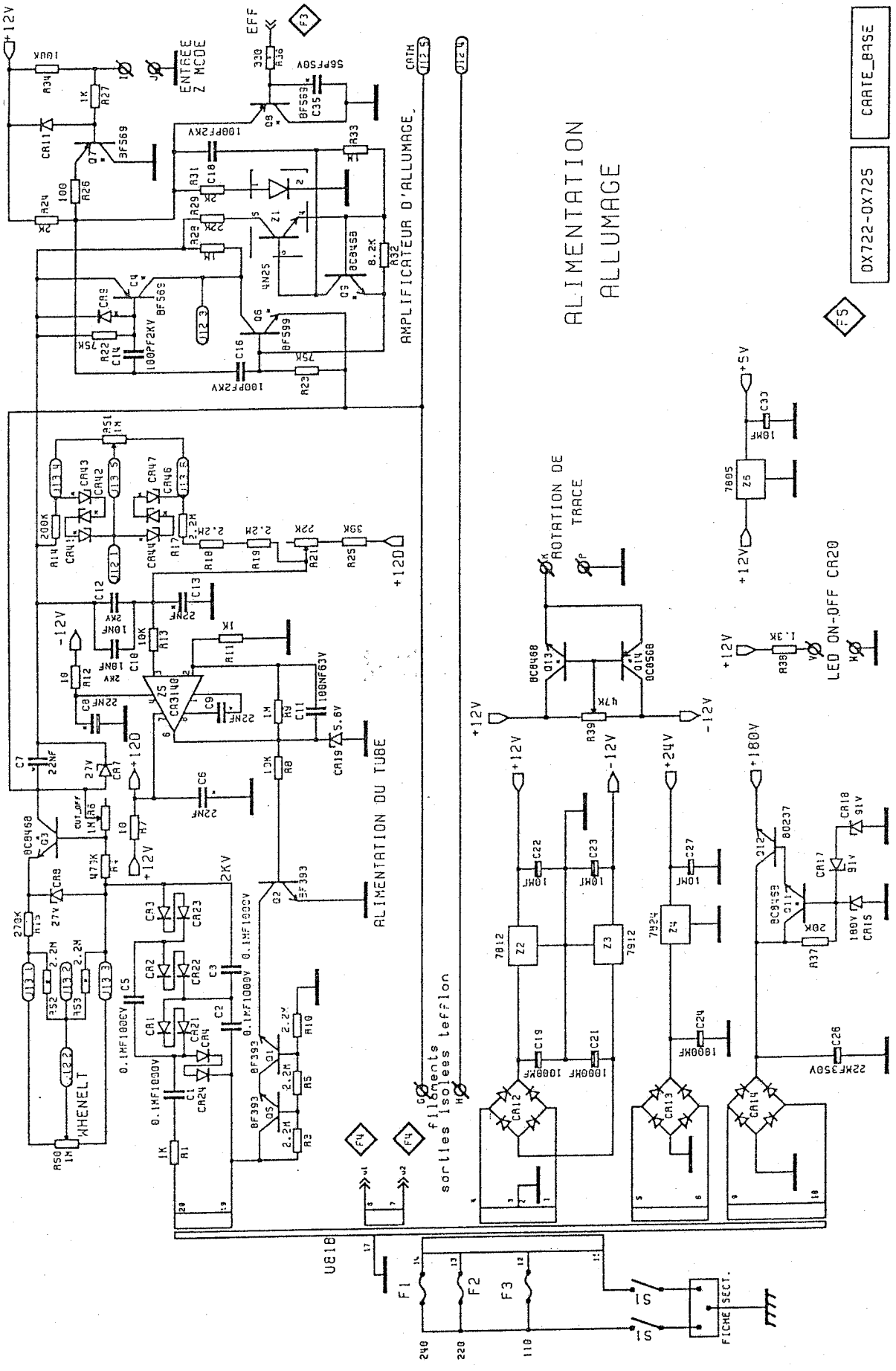
Alimentation du tube
Filaments / sorties isolées Teflon
Fiche sect.
Rotation de trace
Entrée Z mode
Amplificateur d'allumage
Alimentation allumage

OX 722 A Version:
ohne CR11 ;
Q7 ; R26 ; R27 ; R34

Bildröhren-Versorgung
Faden/ isolierte Eingänge Teflon
Netzstecker
Spurrotation
Z-Modulation - Eingang
Hell/ Dunkeltastverstärker
Hell/ Dunkeltast-Stromversorgung

## OX 722 / 25 - STROMVERSORGUNG

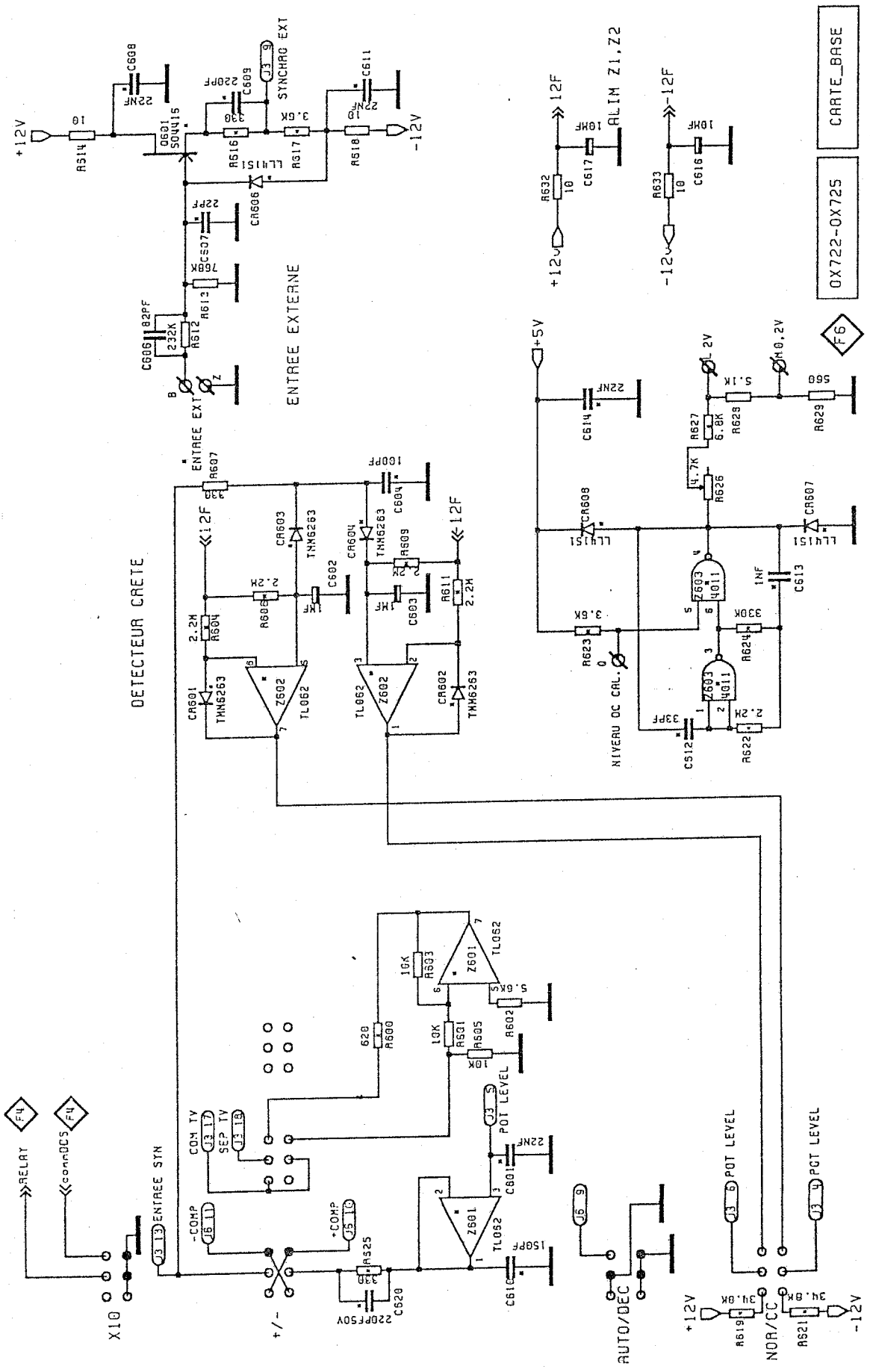
**TAFEL 15**



## OX 722 / 25 - EINSTELLUNG KALIBRATIONSQUELLE - SPITZENWERTDETEKTOR TAFEL 16

| | |
|---|---|
| Détecteur de crête | Spitzenwertdetektor |
| Comm DDS | Sägezahn Einstellung |
| Entrée ext. | Ext. Eingang |
| Entrée syn. | Trigger Eingang |
| Synchro externe | Externe Triggerung |
| Auto/dec. | Trig./Auto |
| Niveau de cal. | Pegel-Einstellung |

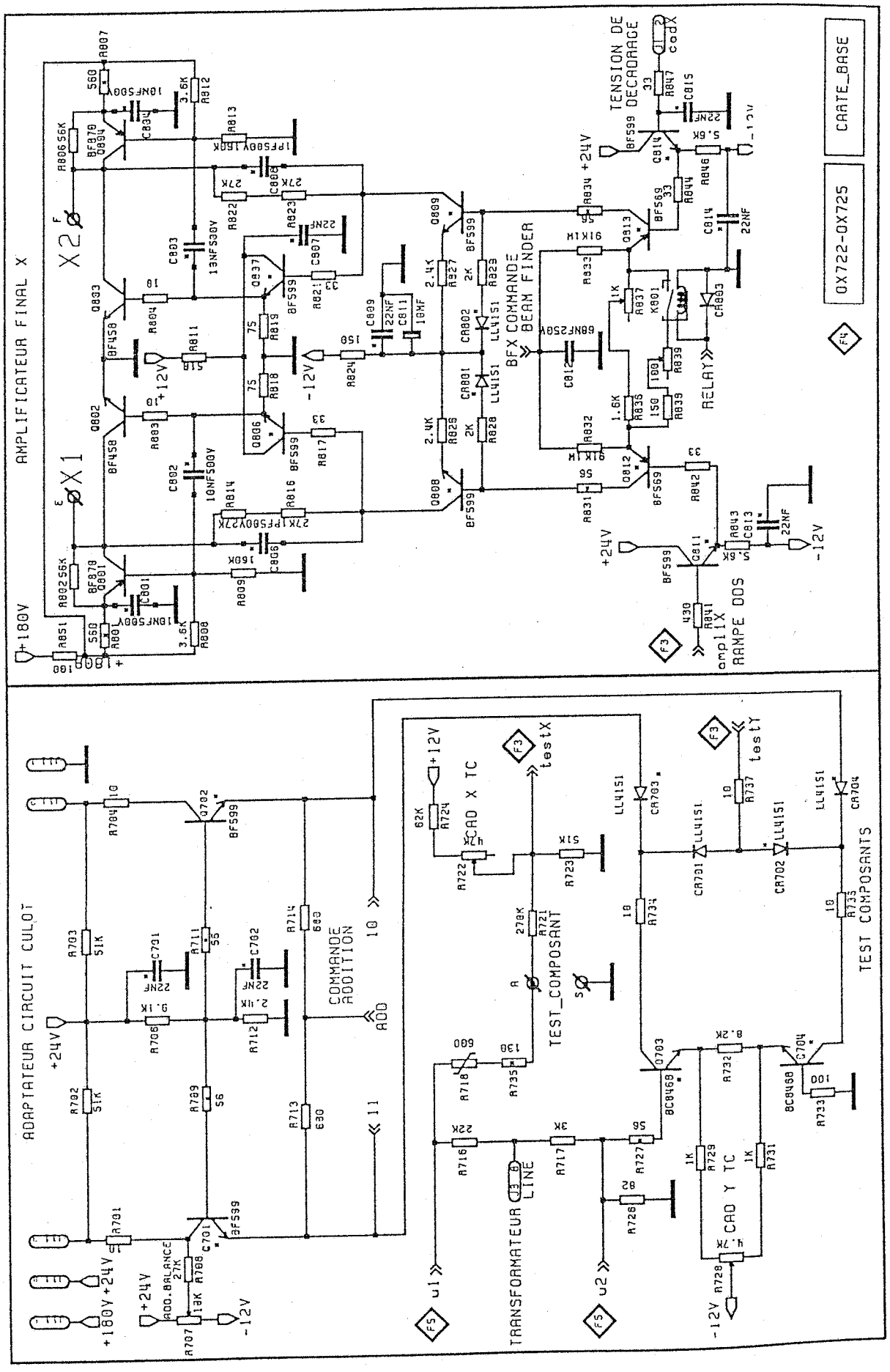
## OX 722 / 25 - EINSTELLUNG KALIBRATIONSQUELLE - SPITZENWERTDETEKTOR TAFEL 16



| | |
|---|---|
| Adaptateur circuit culot | Basis-Leiterplatte Adapter |
| Amplificateur final X | X Endverstärker |
| Commande addition | Add. Einstellung |
| Transformateur | Transformator |
| Cad. Y | Y Verschiebung |
| Test composants | Bauteileelementetest |
| Rampe DDS | Sägezahn Abtastrampe |
| Tension de decadrage | Bildverschiebungsspannung |

## OX 722 / 25 - BASIS-LEITERPLATTE ADAPTER - X - ENDVERSTÄRKER

TAFEL 17



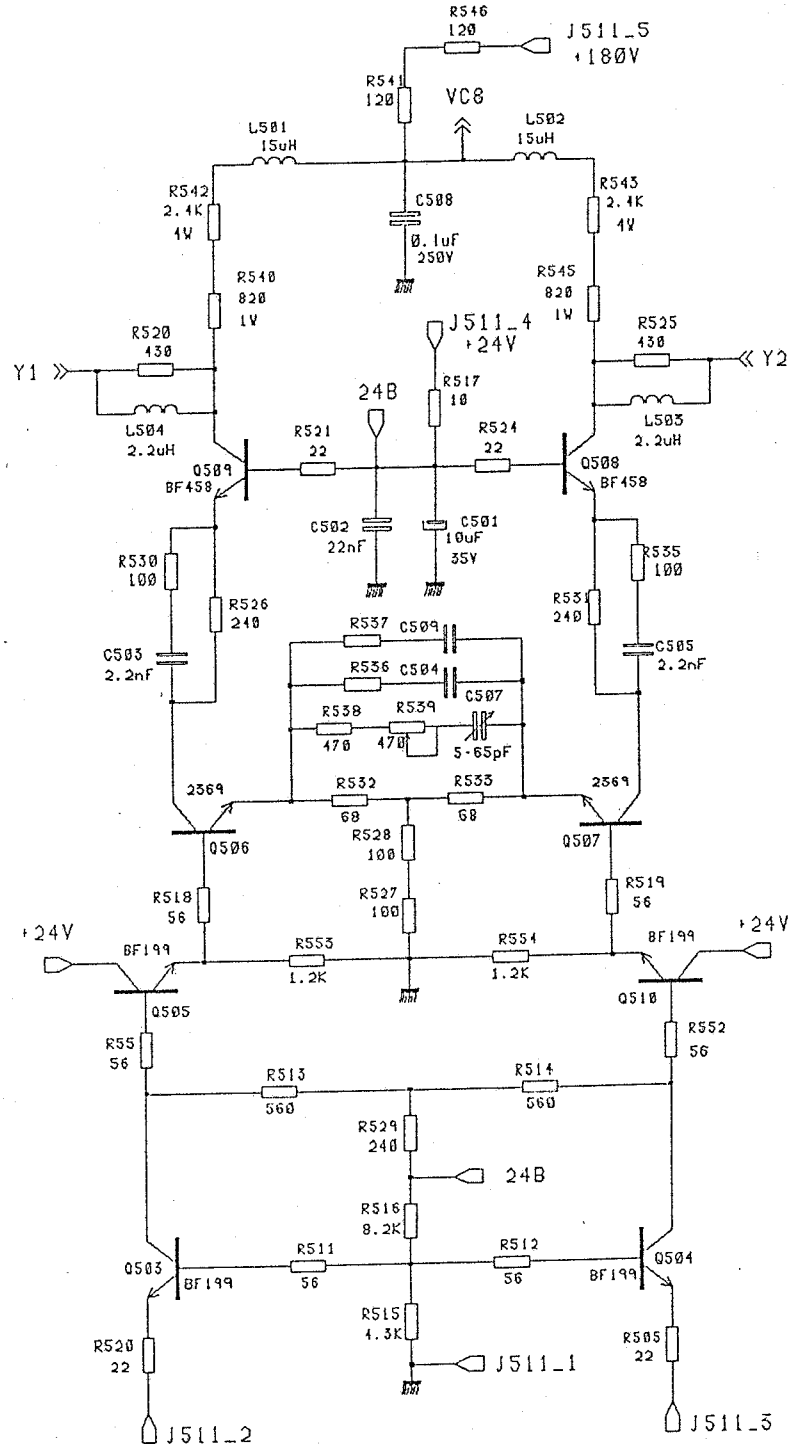
OX 722 / 25 - Y - ENDVERSTÄRKER

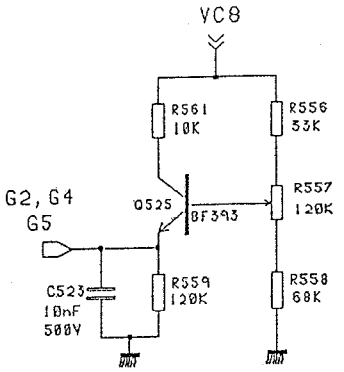
TAFEL 18

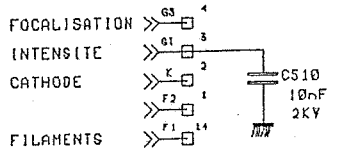
| | |
|---|---|
| Focalisation | Fokussierung |
| Intensité | Strom |
| Cathode | Kathode |
| Filaments | Faden |
| Nappe haute tension | Hochspannung |
| Nappe circuit culot | Röhrensockel - Leiterplatte |
| Tube culot | Röhrensockel |

## OX 722 / 25 - Y - ENDVERSTÄRKER

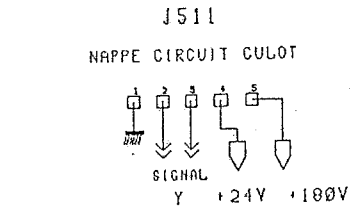
**TAFEL 18**

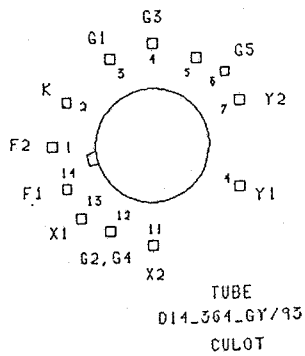



NAPPE HAUTE TENSION



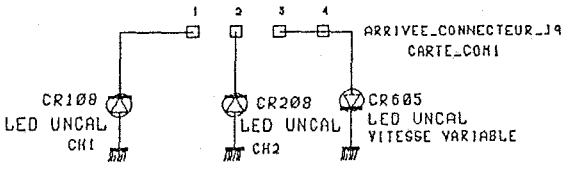




| OX722_OX725 |
| --- |
| CULOT |

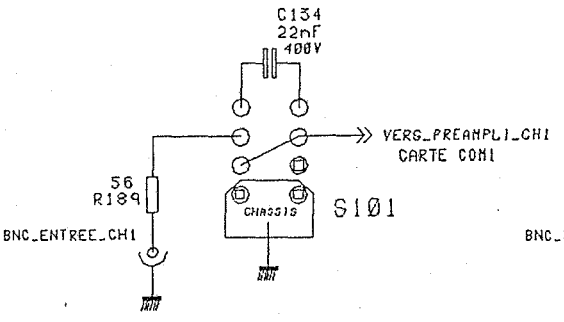
| | |
|---|---|
| Arrivée connecteur J9 | J9 Steker-Eingang |
| Carte COM 1 | COM 1 Leiterplatte |
| Nappe LEDS | LEDS Verbindungskabel |
| BNC Entrée CH1 | CH1 Eingang-BNC |
| Vers préampli CH1 | zum CH1 Vorverstärker |
| Carte COM 1 | COM 1 Leiterplatte |
| Vers préampli CH2 | zum CH2 Vorverstärker |
| Commutation AC DC GND CH2 OX 722 - 25 | Umschaltung AC DC GND CH2 OX 722 - 25 |
| Nappe retard au déclenchement | Verzögerungsschaltung (Verbindungskabel) |
| (carte COM 2) | COM 2 Leiterplatte |
| Commutation retard au déclenchement | Trigger-Verzögerungsschaltung |

OX 722 / 25 - FRONTPLATTE

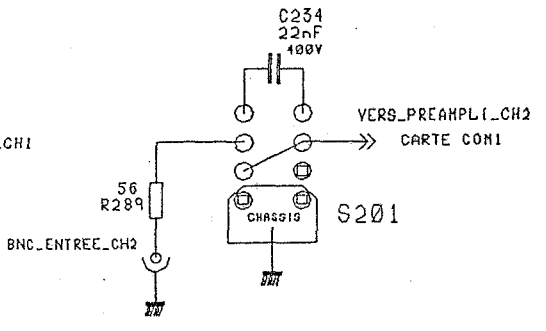
TAFEL 19




NAPPE LEDS (OX725)



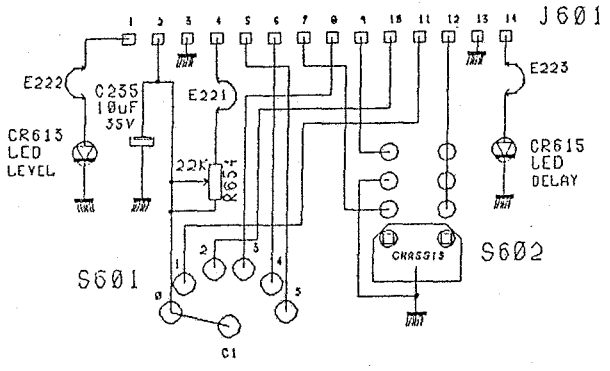

COMMUTATION AC_DC_GND CH1_OX722_725




COMMUTATION AC_DC_GND CH2_OX722_725

NAPPE RETARD AU DECLENCHEMENT

(CARTE CON2)



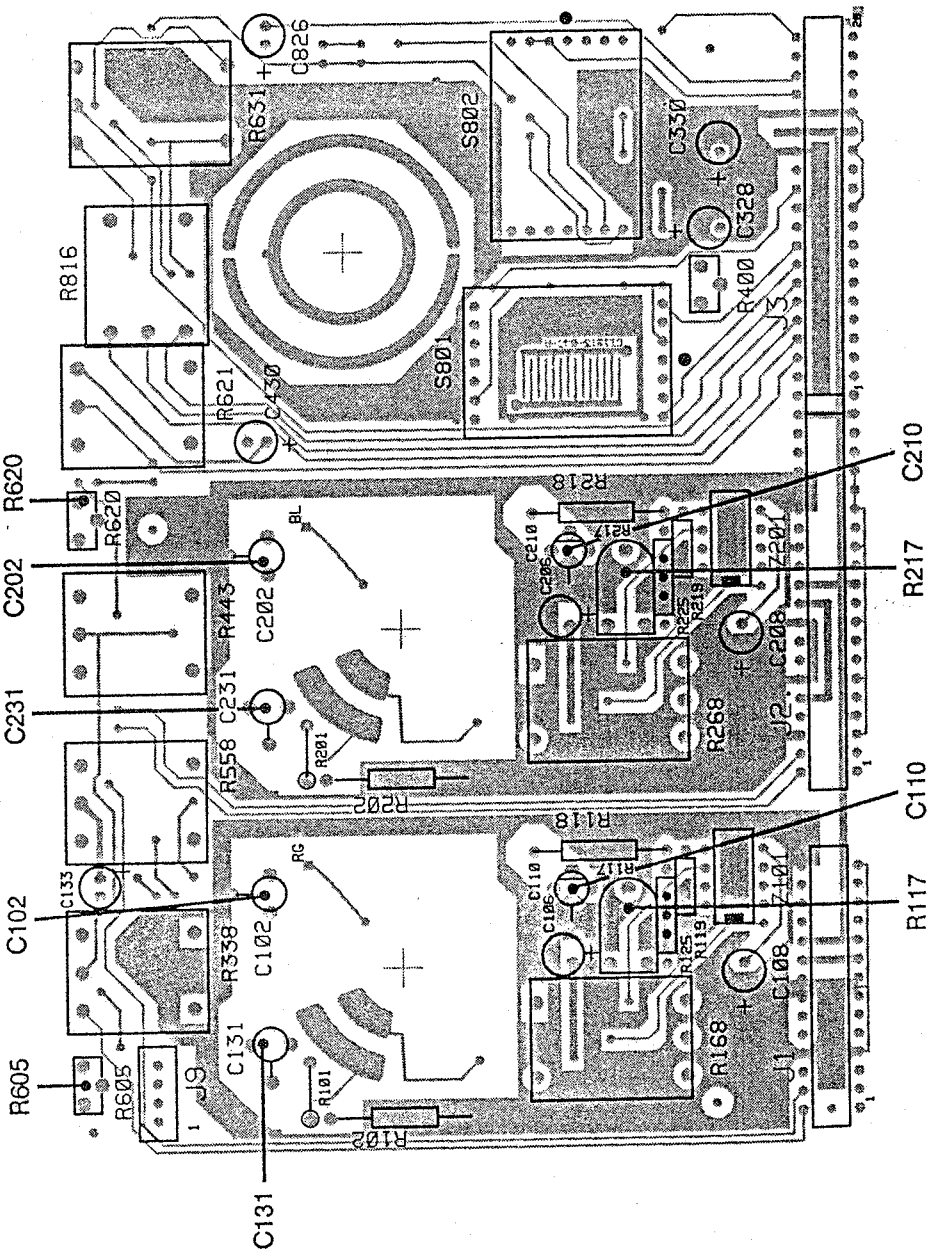

COMMUTATION RETARD AU DECLENCHEMENT

(OX725)

| OX722-OX725 |
| --- |
| FACE_AVANT |

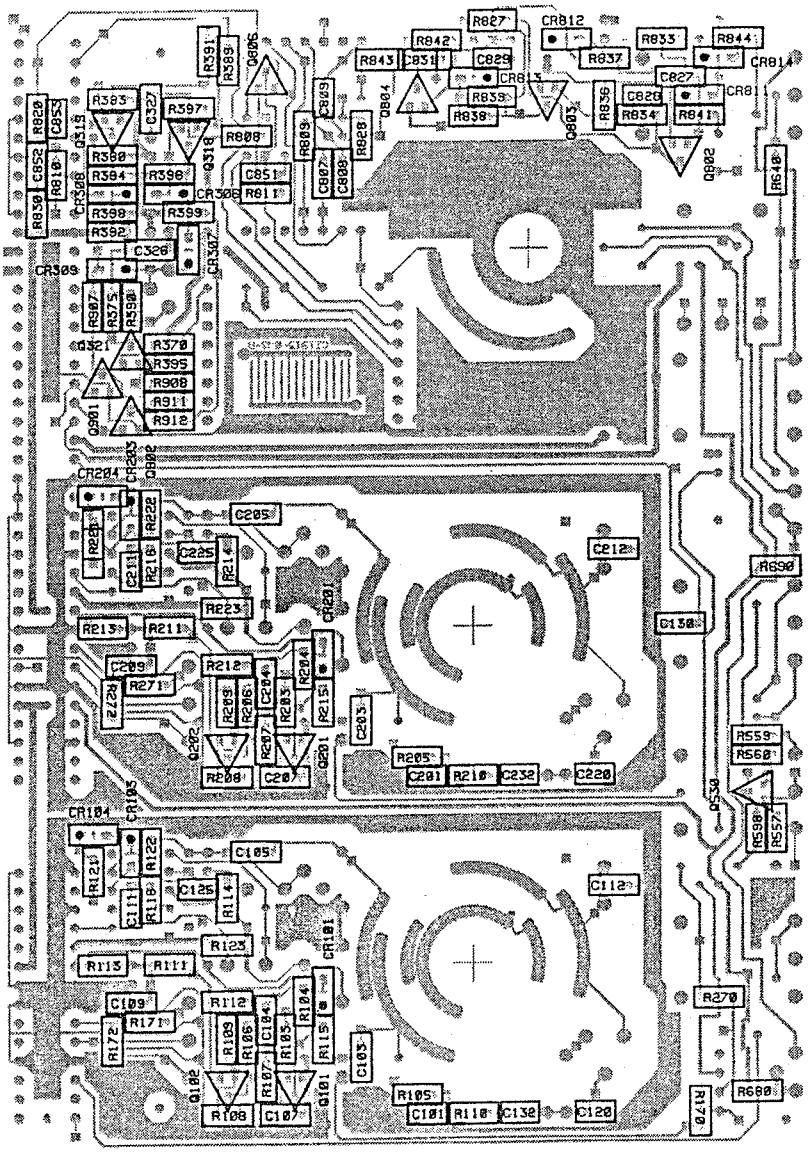
## OX 722 / 25 - COM CH1- LEITERPLATTE - BAUELEMENTE-SEITE

TAFEL 20



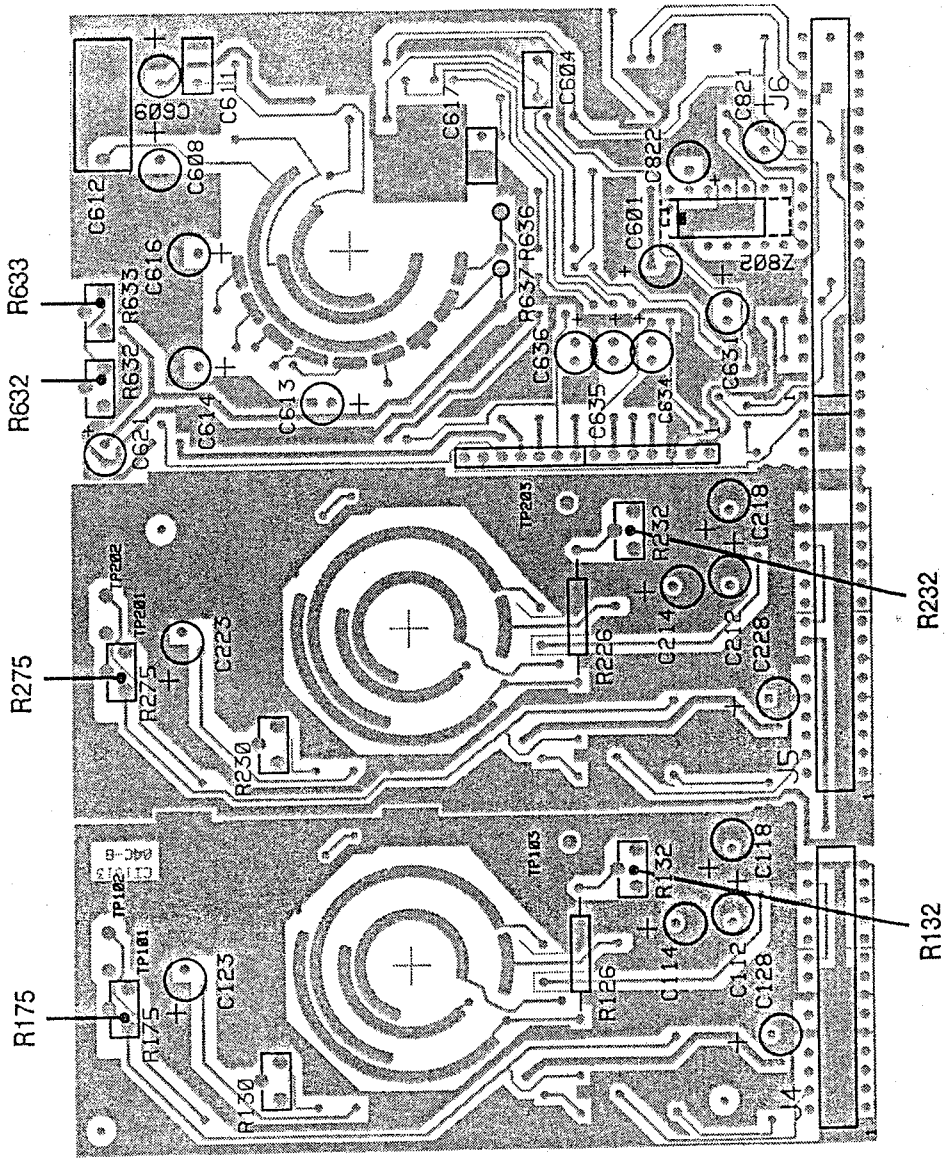
## OX 722 / 25 - COM CH1- LEITERPLATTE - SMD- SEITE

TAFEL 21



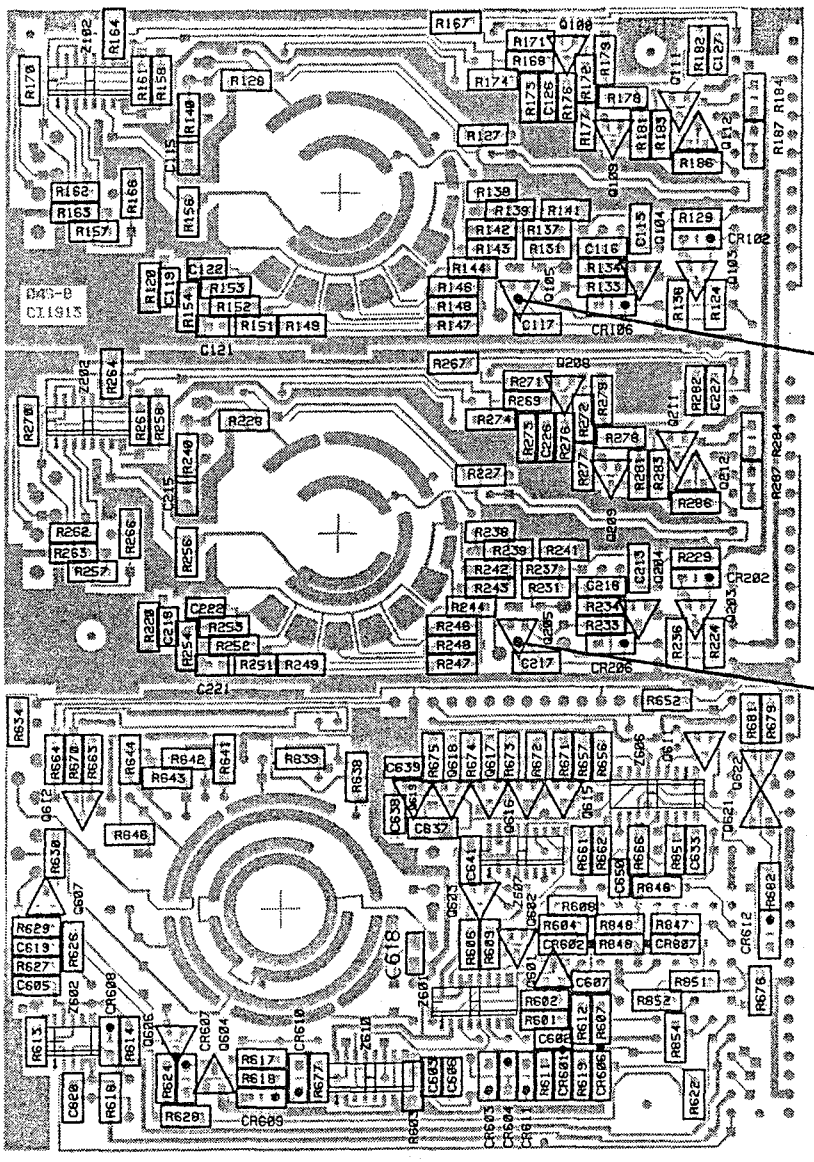
## OX 722 / 25 - COM CH1- LEITERPLATTE - BAUELEMENTE-SEITE

TAFEL 22



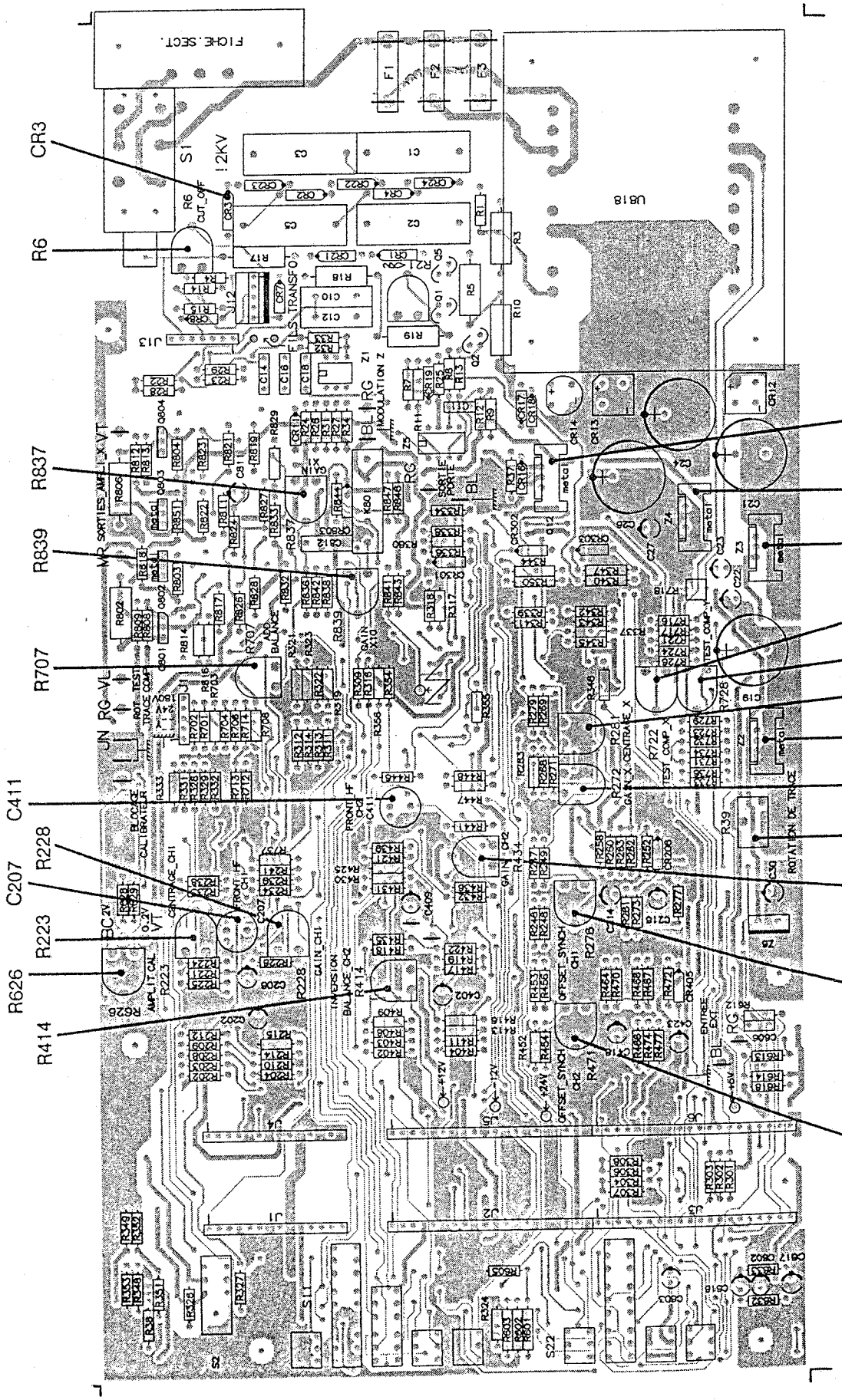
## OX 722 / 25 - COM CH2 - LEITERPLATTE - SMD- SEITE

**TAFEL 23**



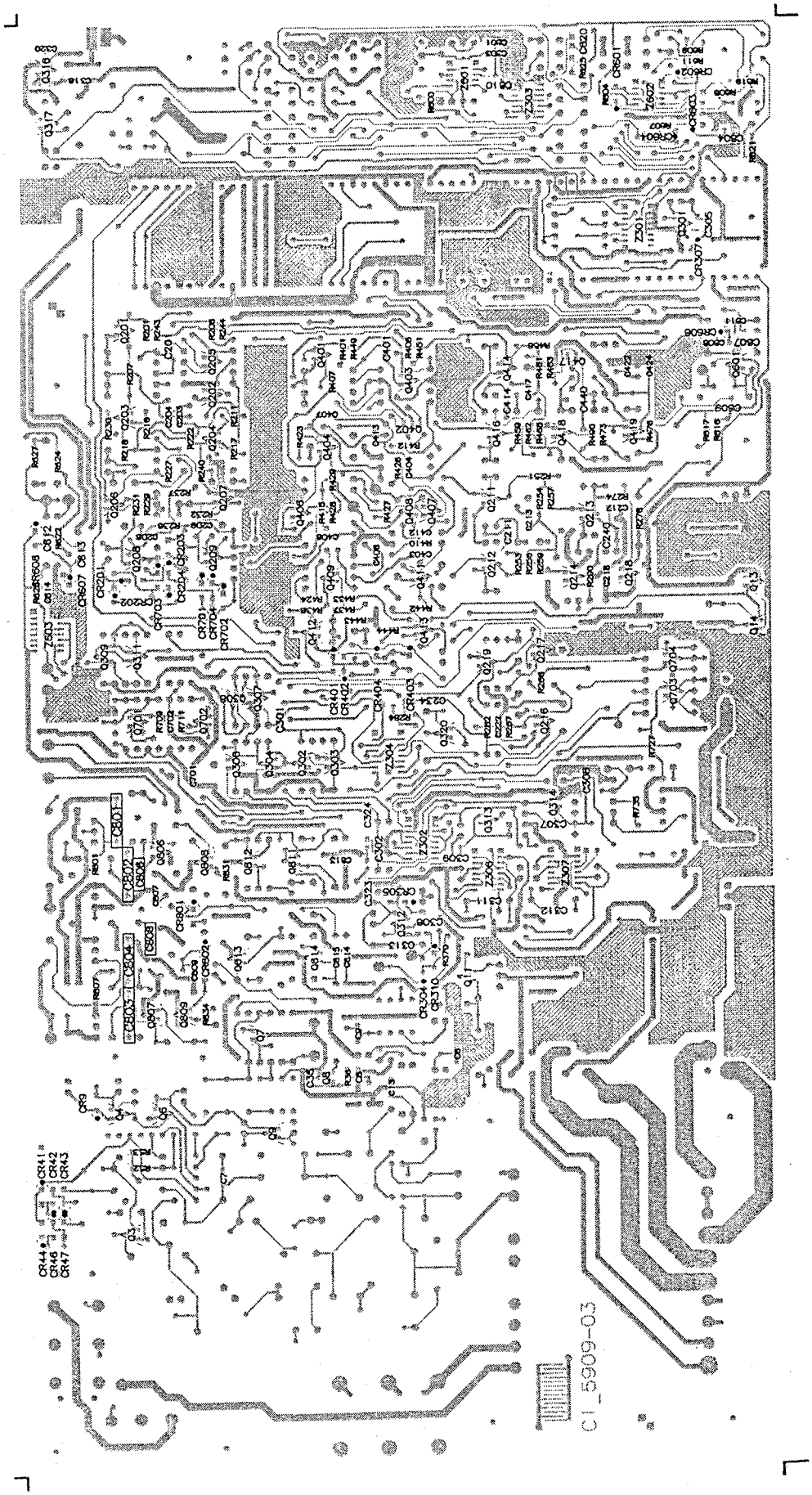
## OX 722 / 25 - BASIS-LEITERPLATTE - BAUELEMENTE-SEITE

TAFEL 24



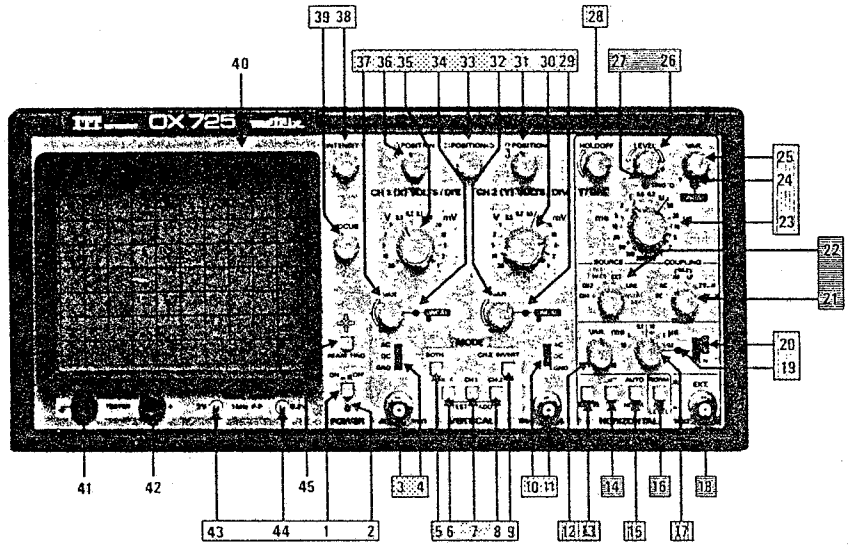
## OX 722 / 25 - BASIS-LEITERPLATTE - SMD- SEITE

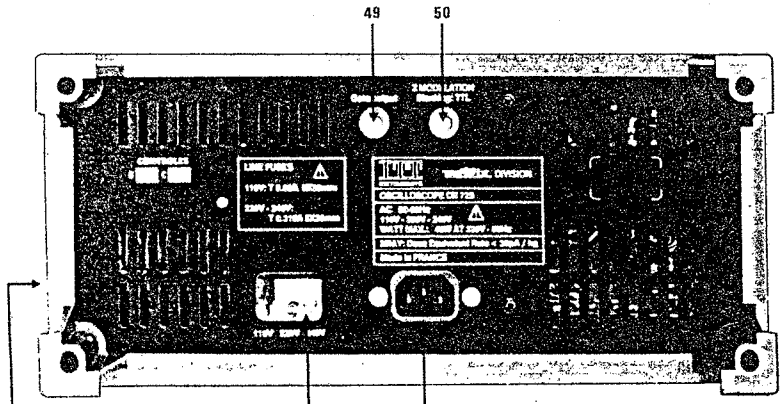
**TAFEL 25**



OX 725 - FRONTPLATTE - RÜCKSEITE

TAFEL 26




## KENNZEICHNUNG DER FUNKTIONSGRUPPEN

1) Ein-/Ausschalten

2) Signaleingang

3) Signaldarstellung

4) Zeitbasis

5) Triggerung

**HINWEIS:** Die mit Zahlen bezeichneten jedoch nicht eingerahmten und mit der Kennzeichnung einer Funktionsgruppe unterlegten Elemente beziehen sich entweder:

- auf zusätzliche Hilfsfunktionen (z.B. **(40)** Bildschirmraster **(45)** Strahlsuche, **(46)** Strahldrehung),

- oder auf ergänzende Anschlußmöglichkeiten (z.B. **(41) (42)** Bauteile-Tester, **(49)** Gatterausgang, **(50)** Z-Modulationseingang).

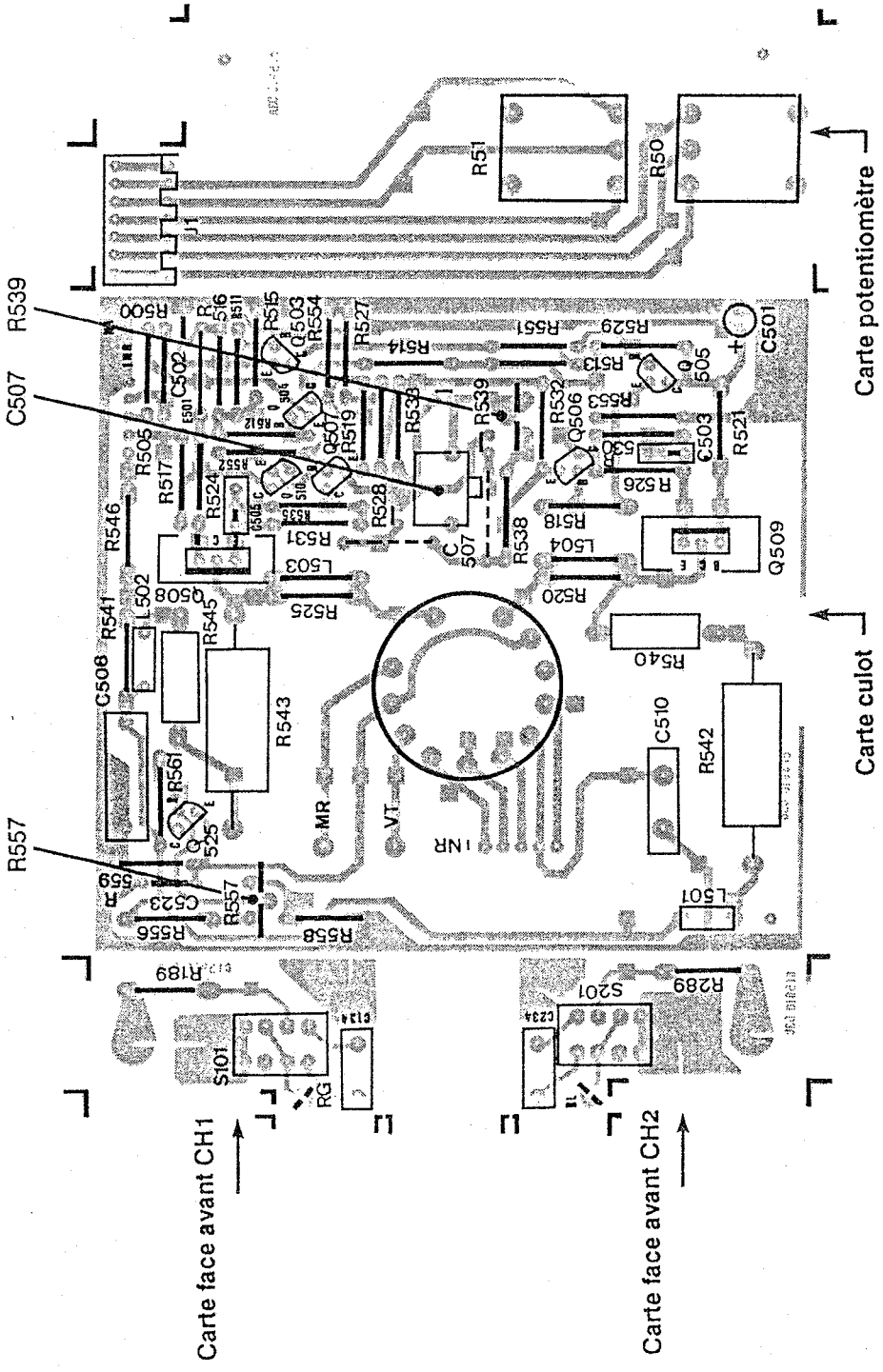
OX 722 - RÖHRENSOCKEL - LEITERPLATTE - REGLER
CH1 - FRONTPLATTE / CH2 - FRONTPLATTE

TAFEL 27

| | |
|---|---|
| Carte culot | Leiterplatte mit Röhrensockel |
| Carte face avant CH1 | CH1 - Leiterplatte |
| Carte face avant CH2 | CH2 - Leiterplatte |
| Carte potentiomètre | Regler |

OX 722 - RÖHRENSOCKEL - LEITERPLATTE - REGLER
CH1 - FRONTPLATTE / CH2 - FRONTPLATTE

TAFEL 27



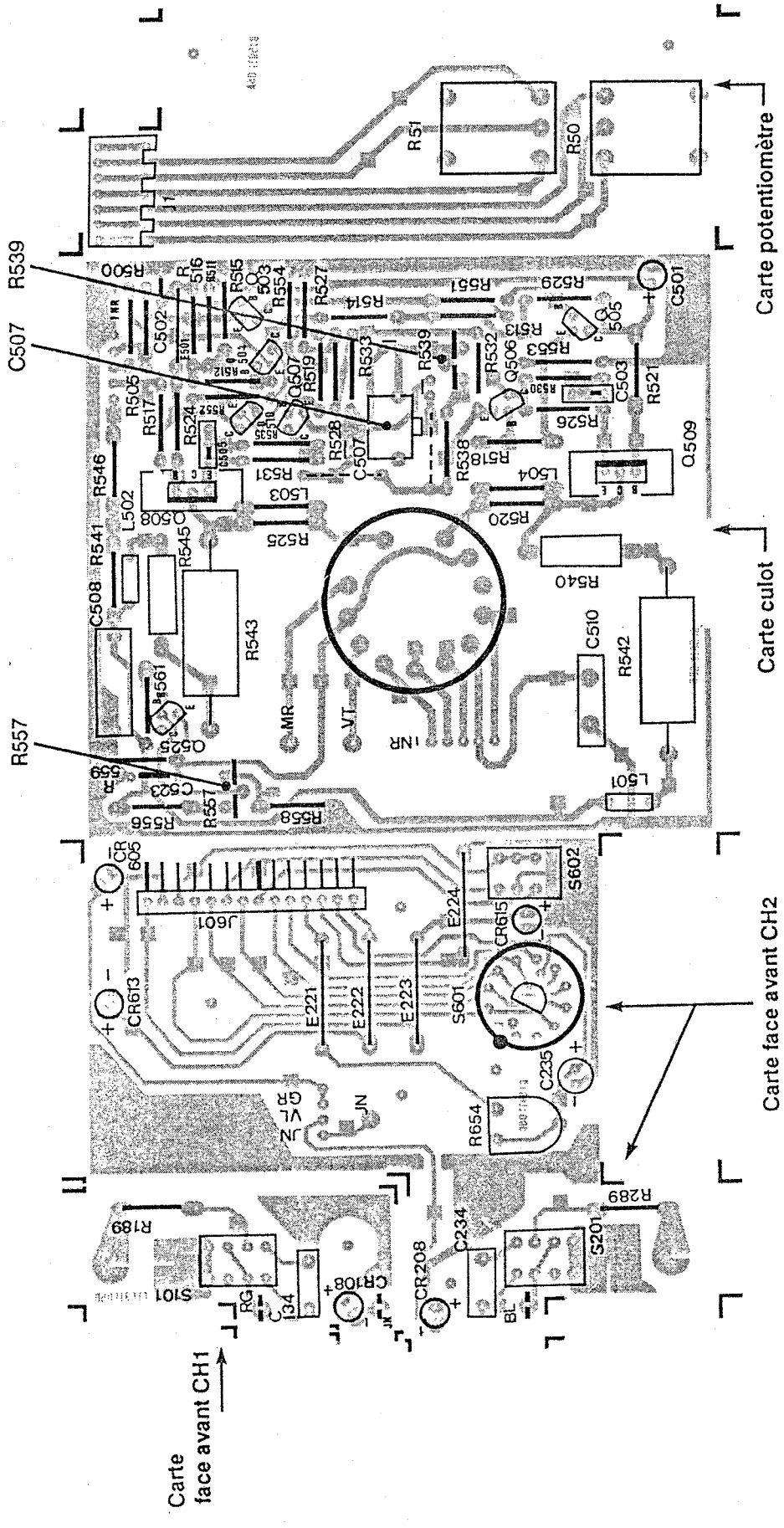
OX 725 - RÖHRENSOCKEL - LEITERPLATTE - REGLER
CH1 - FRONTPLATTE / CH2 - FRONTPLATTE

TAFEL 27

| | |
|---|---|
| Carte culot | Leiterplatte mit Röhrensockel |
| Carte face avant CH1 | CH1 - Leiterplatte |
| Carte face avant CH2 | CH2 - Leiterplatte |
| Carte potentiomètre | Regler |

OX 725 - RÖHRENSOCKEL - LEITERPLATTE - REGLER
CH1 - FRONTPLATTE / CH2 - FRONTPLATTE

TAFEL 27



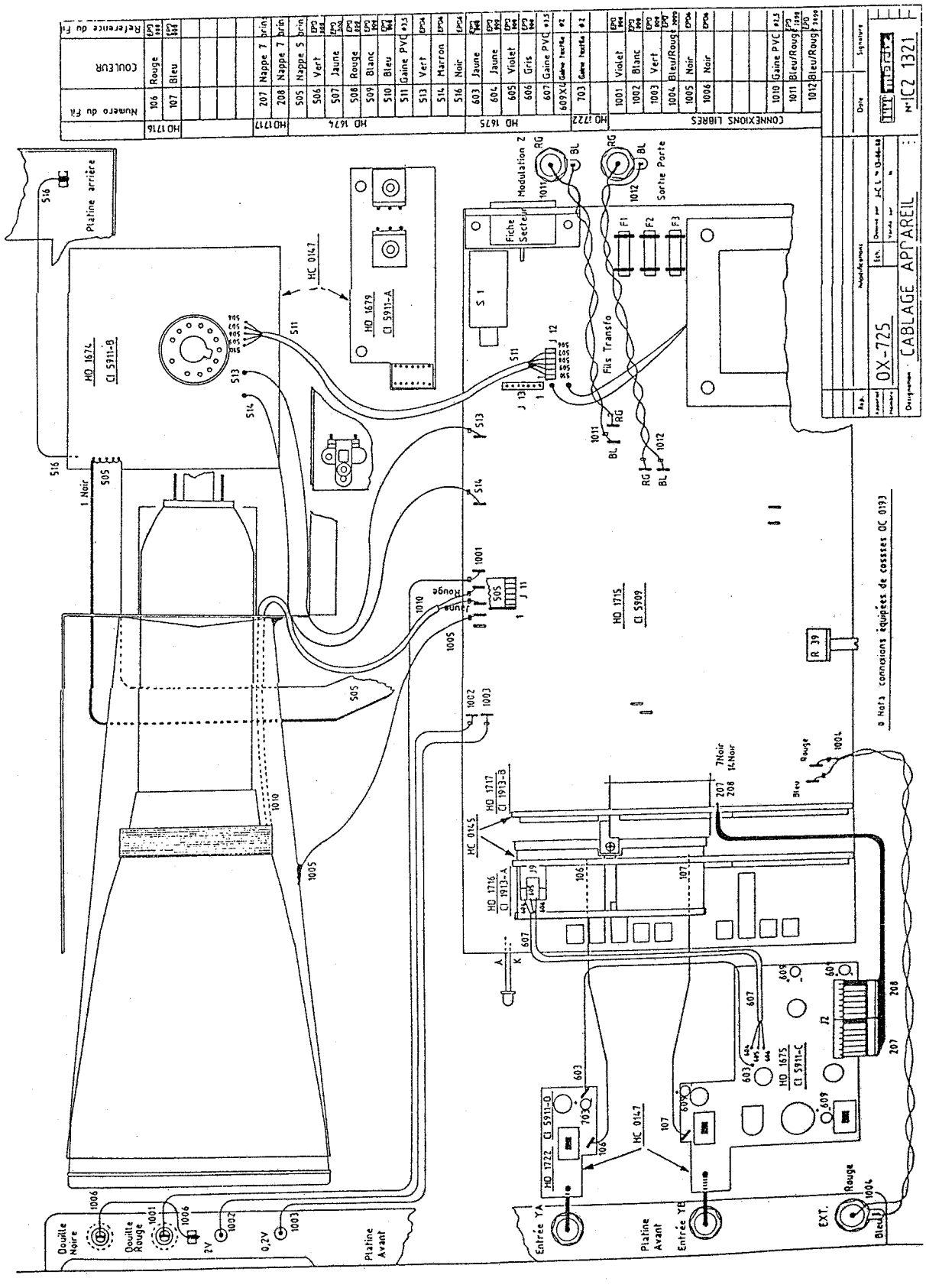
| | |
|---|---|
| Douille noire | Schwarze Buchse |
| Douille rouge | Rote Buchse |
| Blanc | Weiß |
| Bleu | Blau |
| Jaune | Gelb |
| Marron | Braun |
| Noir | Schwarz |
| Vert | Grün |

Nota: connexions équipées de cosses OC0193

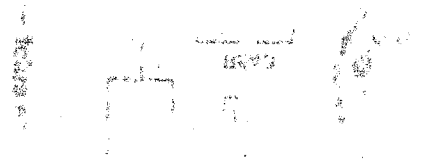
Bemerkung: Anschlüsse mit Lötfahren

## OX 725 - GERÄTEVERDRAHTUNG

TAFEL 28


CABLAGE APPAREIL
OX-725
MIC2 1321
Platine arrière
Platine Avant
Fiche Secteur
Modulation Z
Sortie Porte
Fils Transfo
Douille Noire
Douille Rouge
Entrée YA
Entrée YB
EXT.
HD 1674 CI 5911-B
HD 1679 CI 5911-A
HD 1715 CI 5909
HD 1717 CI 1913-B
HD 1716 CI 1913-A
HD 1675 CI 5911-C
HD 1722 CI 5911-D
HC 0147
HC 0145
CONNEXIONS LIBRES
COULEUR
Numéro du fil
Référence du fil
Rouge
Bleu
Violet
Gris
Blanc
Vert
Jaune
Noir
Marron
Gaine PVC
Nappe 7 brins
Nappe 5 brins
Gaine textile
Bleu/Rouge
Bleu/Rouge
Gris
Noir
Noir
Rouge
Bleu
Rouge
Bleu
Rouge
Bleu

| | |
|---|---|
| Douille noire | Schwarze Buchse |
| Douille rouge | Rote Buchse |
| Blanc | Weiß |
| Bleu | Blau |
| Jaune | Gelb |
| Marron | Braun |
| Noir | Schwarz |
| Vert | Grün |
| Gaine PVC | |
| Nota: connexions équipées de cosses OC0193 | Bemerkung: Anschlüsse mit Lötfahren |



## OX 722 - GERÄTEVERDRAHTUNG

**TAFEL 28**